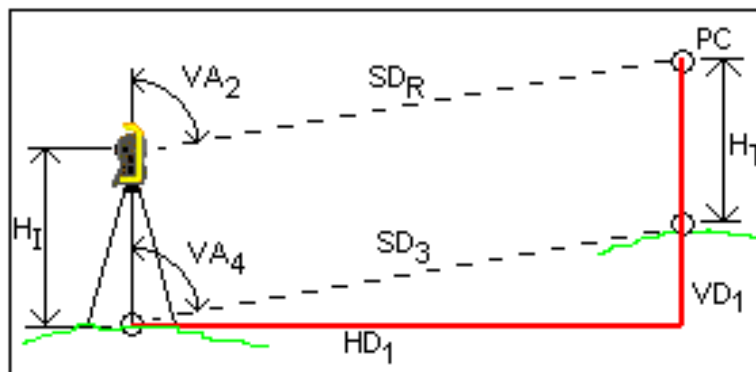


## CORRECCIONES Y REDUCCIONES REALIZADAS A LAS OBSERVACIONES, DESDE UN INSTRUMENTO CONVENCIONAL TRIMBLE.

El siguiente documento está construido para despejar dudas sobre el tratamiento y visualización de las observaciones (datos crudos) realizadas en los instrumentos convencionales **Trimble**. Junto a lo anterior, se ha construido un pequeño procedimiento para lograr extraer las observaciones de un levantamiento realizado en la estación total Trimble **M3**.

Tanto las distancias, como los ángulos verticales que se visualizan en la estación, o que se almacenan en la memoria, tienen consigo asociadas ciertas correcciones.

- Distancia electrónica ( $SD_R$ ) → Distancia geométrica ( $SD_2$ ): Corrección de la constante del prisma y Corrección PPM.
- Angulo vertical observado ( $VA_2$ ) → Angulo vertical corregido por curvatura y refracción ( $VA_3$ ).



Variables de corrección usadas en los cálculos del instrumento convencional.

Donde:

$VA_2$ : Angulo vertical observado desde el instrumento convencional (aplicadas las correcciones de colimación e inclinación).

$VA_3$ : Angulo vertical con corrección de curvatura y refracción

$VA_4$ : Angulo vertical con corrección de curvatura y refracción, y reducción de la altura del instrumento y del objetivo.

$SD_R$ : Distancia inclinada observada desde el distanciometro.

$SD_1$ : Distancia inclinada con corrección por constante del prisma (PC)

$SD_2$ : Distancia inclinada con corrección por constante del prisma y PPM

$SD_3$ : Distancia inclinada con corrección por constante del prisma, PPM, alturas del instrumento y del objetivo.

$DH_1$ : Distancia horizontal entre el punto del instrumento y el punto de destino.

$VD_1$ : Distancia vertical entre el punto del instrumento y el punto de destino.

$H_I$ : Altura del instrumento.

$H_o$ : Altura del objetivo.

$P_C$ : Constante del prisma.

### Corrección de la constante del prisma.

La constante del prisma se aplica a todas las distancias inclinadas. Por lo general es negativa, pero puede ser positiva.

$$SD_1 = SD_R + P_C$$

### Corrección PPM.

La corrección de partes por millón (PPM) se aplica a la distancia inclinada después de haber sido corregida por la constante del prisma. Para calcular las PPM el software utiliza la siguiente ecuación, la cual depende de la presión y la temperatura.

$$SD_2(P, T) = SD_1 \left[ J - \frac{N \cdot P}{273.16 + T} \right] \cdot 10^{-6}$$

$P$ : Presión atmosférica en milibares.

$T$ : Temperatura en °C.

$J$  &  $N$ : Constantes proporcionadas por el fabricante del distanciómetro.

El valor constante  $J$  es el índice de refracción del instrumento. El valor constante  $N$  se usa con medidas de presión en milibares. La siguiente tabla presenta algunos fabricantes de instrumentos convencionales y las constantes  $J$  (RefractiveIndex) y  $N$  (CarrierWavelength).

Fabricante de instrumentos convencionales	Constante J	Constante N
Trimble VX/S Series	Del inst.	Del inst.
Trimble 5600	274.41	79.3900
Trimble 3300/3600	278.77	80.6530
Trimble TTS300/500	270.00	79.1670
Sokkia SET	279.00	79.4000
Topcon	279.70	79.6000
Geotronics 400/600	275.00	79.5500
Leica	282.00	79.4000
Zeiss Elta2/Elta3/Elta4	255.00	79.1000
Zeiss Elta C	281.80	79.3910
Pentax	279.00	79.4000
Nikon	275.00	79.5065

**Nota:** Las constantes *J* y *N* de la estación total *Trimble M3* pueden ser revisadas en el archivo *.dc* del trabajo realizado, el valor de *N* se utilizará con medidas de presión en *mmHg*.

### Corrección de curvatura y refracción.

La corrección de curvatura y refracción se aplica a los ángulos verticales de acuerdo con el coeficiente de refracción que se configure.

$$VA_3 = VA_2 - \left[ \frac{(ConNo - k \cdot RonNo) \cdot SD_1}{2R} \right] \cdot \frac{180}{\pi}$$

Donde:

**ConNo:** Si la opción corrección por curvatura terrestre está seleccionada, este valor será 1, de lo contrario será 0.

**RonNo:** Si la corrección de refracción está seleccionada, este valor será 1, de lo contrario será 0

**k:** Coeficiente de la refracción terrestre, especificado en el software.

**R:** Radio esférico aproximado = 6378137m. (Semieje mayor WGS-84).

### Reducción de la altura del objetivo e instrumento.

El ángulo vertical corregido (*VA<sub>4</sub>*) desde el instrumento al objetivo es:

$$VA_4 = \tan^{-1} \left[ \frac{SD_2 \sin (VA_3)}{SD_2 \cos (VA_3) + H_i - H_T} \right]$$

La distancia inclinada desde el punto de origen al punto de destino (*SD<sub>3</sub>*) está dada por la siguiente ecuación:

$$SD_3 = \frac{SD_2 \sin (VA_3)}{\sin (VA_4)}$$

### Corrección de la orientación.

Para orientar lecturas de limbos para que se conviertan en acimutes, se aplica una corrección de la orientación. La corrección de la orientación es la diferencia entre la lectura del limbo de referencia y el acimut de referencia. Dicho término se aplica a todas las demás observaciones (lecturas de limbo) en una estación.

$$AZ_x = HA_x + (AZ_R - HA_R)$$

Donde:

$Az_x$ : Acimut a un punto X.

$HA_x$ : Observación horizontal a un punto X.

$Az_R$ : Acimut de referencia real.

$HA_R$ : Lectura observada del limbo de referencia

### Reducción de la inclinación.

Para calcular la distancia horizontal desnivel ( $HD_1$  y  $VD_1$ ) desde una las observaciones ( $HD_1$  y  $VD_1$ ) se calculan en base a la siguiente ecuación.

$$HD_1 = SD_3 \sin(VA_4)$$

$$VD_1 = SD_3 \cos(VA_4)$$

### Cálculo de coordenadas.

Las coordenadas de un punto se calculan a partir de las observaciones y las coordenadas del punto de estación actual:

$$N_x = N_i + HD_1 \cos(Az_x)$$

$$E_x = E_i + HD_1 \sin(Az_x)$$

$$Z_x = Z_i + VD_1$$

Donde:

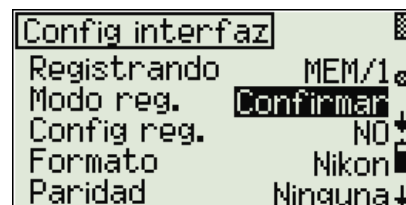
$N_i$ ,  $E_i$ ,  $Z_i$ : Norte, Este, Elevación del punto del instrumento.

$N_x$ ,  $E_x$ ,  $Z_x$ : Norte, Este, Elevación del punto X.

### ARCHIVO DE OBSERVACIONES.

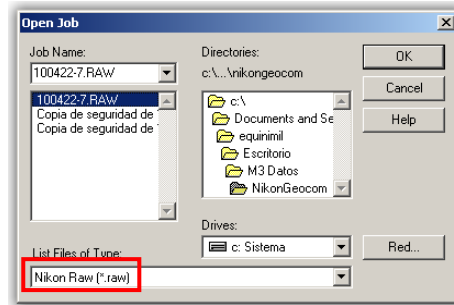
Para obtener un registro de las observaciones (datos crudos) realizadas se debe.

- Es conveniente configurar al equipo para que solo almacene los datos observados.



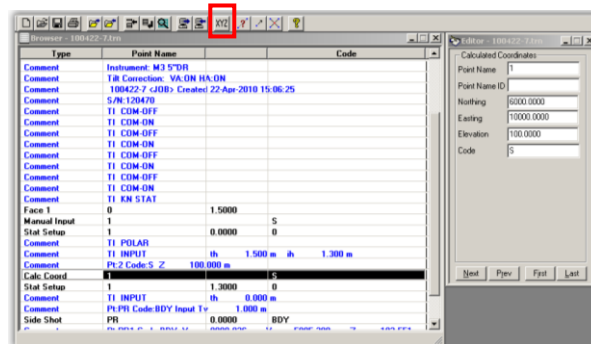
- Las configuraciones de: **Constante de prisma**, **corrección por curvatura y refracción** se deben igualar a cero o definir como no aplicables, y tanto las **alturas instrumentales** como las **alturas de jalón** se deben igualar o establecer ambas con un valor 0.
- Una vez realizado el levantamiento, se descargan los datos, y aunque solo se hayan descargado las observaciones, es posible calcular las coordenadas y luego exportarlas a un formato de archivo.

- Luego de descargar los datos, ingresar al software Translt desde **Inicio > Programas > Translt > Translt**.

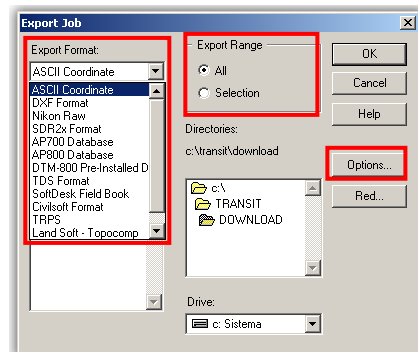


- Abrir el trabajo descargado desde **File > Open Job...** La lista de tipos de archivo se debe encontrar en Nikon Raw (\*.raw).

- Desde la ventana **Browser** (izquierda) se podrá leer el trabajo y seleccionar una línea de datos, cálculos u observaciones. Desde la ventana **Editor** (derecha), se podrán editar observaciones y coordenadas digitadas. Desde el botón **XYZ** se recalcularán las coordenadas de los datos levantados, luego de efectuar un cambio en las coordenadas de las estaciones o en las observaciones de los datos levantados.



- Desde **File > Export Job...** El trabajo podrá ser exportado en diferentes formatos. Al asignar el nombre de archivo (sólo para formato **ASCII Coordinate**) se podrá cambiar la extensión por defecto (.asc) a un archivo de texto (.txt) o un delimitado por comas CSV (.csv). A través del botón **Options...** es factible modificar las configuraciones del formato de destino. El cuadro **Export Range** da la posibilidad de exportar todos los datos o sólo los seleccionados. Presionar el botón **OK** y el archivo será creado en el directorio configurado.



- Finalmente, para obtener en un registro las observaciones del levantamiento, se debe abrir el archivo descargado con el Bloc de notas. Seleccionar las observaciones, copiarlas y luego pegarlas en una hoja Excel.



CONFIANZA...TECNOLOGIA...RESPALDO

```
CO, TI INPUT th 0.0
CO, Pt:3 Code:S Z 100.000 m
CC, 2, , 0.000, 0.000, 100.000,
ST, 2, , 1, , 1.500, 0.0000, 0.0000
SS, 4, 0.000, 4.760, 399.9998, 92.2086, 13:19:15, RELL
SS, 5, 0.000, 3.823, 378.6079, 92.2152, 13:19:24, RELL
SS, 6, 0.000, 5.025, 13.7619, 92.2302, 13:19:47, ARB
SS, 7, 0.000, 5.010, 14.0819, 92.2044, 13:20:05, ARB
```

- Las observaciones en Excel quedarán almacenadas dentro de una sola columna, basta con ordenar los datos delimitándolos por coma y la información se encontrará lista para ser utilizada.

La información será guardada en el siguiente orden.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	SS	4	0	4.76	399.9998	92.2086	13:19:15	RELL
2	SS	5	0	3.823	378.6079	92.2152	13:19:24	RELL
3	SS	6	0	5.025	13.7619	92.2302	13:19:47	ARB
4	SS	7	0	5.01	14.0819	92.2044	13:20:05	ARB

Donde:

- Campo 1:** Tipo de registro (**ST** son las estaciones y **SS** es un punto levantado).
- Campo 2:** Nombre del punto.
- Campo 3:** Altura de objetivo.
- Campo 4:** Distancia inclinada.
- Campo 5:** Ángulo horizontal.
- Campo 6:** Ángulo vertical.



Av. Salvador 1105 - Providencia  
Fono: (2) 480 3600 - Fax: (2) 204 9535  
E-mail: [ventas@geocom.cl](mailto:ventas@geocom.cl) - Sitio Web: [www.geocom.cl](http://www.geocom.cl)