

## INDICE

<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESARROLLO.....</b>	<b>2</b>
<b>3.1. Procedimiento para la determinación de coordenadas con GPS.....</b>	<b>2</b>
3.1.1 Diseño de la red o densificación de las bases Geodésicas.....	2
3.1.2 Monumentación.....	2
3.1.3 Planificación del momento de la medición.....	3
3.1.4 Instrumental.....	3
3.1.5 Mediciones.....	3
3.1.6 Rangos de medición.....	4
3.1.7 Postproceso.....	4
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Medición de vértices.....</b>	<b>5</b>
4.1.1 Datum WGS-84.....	5
4.1.2 Datum PSAD-56.....	6
<b>4.2. Medición de pozos.....</b>	<b>7</b>
<b>5. CONCLUSION.....</b>	<b>8</b>
<b>6. ANEXOS.....</b>	<b>9</b>
<b>6.1. Anexo 1 Croquis.....</b>	<b>9</b>
<b>6.2. Anexo 2 Instrumental.....</b>	<b>10</b>
<b>6.3. Anexo 3 Planificación.....</b>	<b>12</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

A solicitud de SQM S.A. se ha realizado el trabajo de chequeo y control a vértices de amarre tanto en Datum WGS-84 como en PSAD-56, para futuros trabajos en el sector Salar de Atacama.

## 2. OBJETIVO

El trabajo se enmarca dentro de los objetivos de SQM, que es tener la certeza y confiabilidad de los trabajos que realiza con el apoyo topográfico en sus dependencias y alrededores, tanto por trabajadores propios como por servicios externos. El trabajo en sí consiste en darle coordenadas precisas en ambos datum con instrumental geodésico a vértices de amarre ubicados en las inmediaciones del Salar de Atacama. Estos son Cañón del Diablo, Cas, HM Socaire2 (121-143) y a 6 pozos elegidos por Hidrogeología Salar.

## 3 DESARROLLO

### 3.1 PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE COORDENADAS CON GPS

El trabajo realizado con GPS ha contemplado todas las etapas necesarias para llegar a la determinación de coordenadas finales, dependiendo del tipo de base según Normas Técnicas de Mensura.

La modalidad o método utilizado en el Levantamiento fue “**FastStatic**”, en donde los datos se post procesan para lograr precisiones sub centimétricas. Típicamente, los tiempos de ocupación varían dependiendo del número de satélites.

#### 3.1.1 DISEÑO DE LA RED O DENSIFICACIÓN DE LAS BASES GEODÉSICAS

El diseño de la Red se ha regido por lo establecido para las bases geodésicas Terciarias, vinculándose a la Red Geodésica Nacional.

#### 3.1.2 MONUMENTACIÓN

Los monumentos utilizados fueron 2 HM existentes de propiedad de SQM y un PR de hormigón de aproximadamente 30x30 cm. con un fierro de construcción en su centro instalado por la empresa Integrant y que será utilizado de enlace y apoyo para los trabajos de medición y replanteo de pozos en un radio de 10 Km..

### 3.1.3 PLANIFICACIÓN DEL MOMENTO DE LA MEDICIÓN

La planificación de las sesiones de medición, como es sabido, tiene por objeto elegir el o los momentos del día en la cual la constelación de satélites presenta la mejor disposición, por lo tanto se realizó este proceso con el software “Planning” de Trimble, de donde se tomaron las siguientes consideraciones:

- Se dispuso de un almanaque reciente para obtener la información de la constelación del día en que se realizaría la medición.
- Las coordenadas ingresadas en el software de planificación fueron aproximadas y referidas al Datum PSAD56.
- Se especifico en el software la diferencia de horario del territorio nacional con el meridiano de Greenwich, siendo este el horario de verano que corresponde a –3 hrs.
- La planificación se realizó considerando sesiones con instrumentos en medición simultánea para conocer la constelación común.
- El número mínimo de satélites considerado fue de 6 con un indicador de dilución de la precisión  $GDOP < 6$ , la máscara de elevación considerada fue mayor a  $13^\circ$ , no encontrándose obstrucciones, debido a lo abierto del sector.
- Los antecedentes del planeamiento fue proporcionado por personal de Integrant el que posteriormente fue verificado en la oficina.

### 3.1.4 INSTRUMENTAL

El instrumental utilizado es el siguiente:

- Una estación base y móvil GPS marca Trimble, modelo R8 de doble frecuencia
- Una libreta electrónica marca Trimble, modelo TSC2

### 3.1.5 MEDICIONES

La determinación de coordenadas mediante el uso del Sistema de Posicionamiento Satelital GPS en la modalidad y técnicas ya especificadas requieren de mediciones simultáneas, y cada medición se realizó bajo la modalidad de sesiones.

En mediciones GPS, el tiempo mínimo de medición en la modalidad “FastStatic”, común entre los receptores varió entre 20 min. y 140 min., producto de varios factores como son la longitud de los vectores a medir, el número de satélites disponible, la geometría de los satélites, el tipo de observable y la precisión requerida, los cuales se relacionan entre sí y son condicionantes entre ellos. En nuestro caso y de acuerdo a las gráficas contábamos con óptimos indicadores.

En la medición realizada se tomaron las siguientes precauciones:

- El operador encargado del manejo de la estación GPS se preocupa entre otras cosas de la instalación del equipo, medir la altura de la antena e ingresar los datos y nombres respectivos a la libreta electrónica Tsc2. En las mediciones se utilizo el modelo geoidal EGM96(Global)

- Se realizó un chequeo de todo el instrumental para así evitar problemas de batería, radios de comunicación, accesorios, etc.

### 3.1.6 RANGOS DE MEDICION

#### TOLERANCIA

VARIABLES	Razón	Varianza de referencia	RMS
RANGOS	> 5	< 1	<0.015 m.

#### TIEMPO DE MEDICION

Tiempos Mínimos de Ocupación para precisiones centimétricas N° Satélites : 6 o más GDOP : < 3.5		
LONGITUD LINEA BASE (Km.)	TIEMPOS DE OBSERVACION L1 (minutos)	TIEMPOS DE OBSERVACION L1/L2 (minutos)
Hasta 5	30	20
5 – 10	60	35
10 – 20	120	70
20 - 30	n/a	90
30 - 50	n/a	120
50 - 70	n/a	150
70 - 100	n/a	180
100 o más	n/a	210

En nuestro caso, los pozos a medir se encontraban entre 1,5 Km. y 19,8 Km. y de 8,8 Km. hasta 43,5 Km. para los vértices de amarre.

### 3.1.7 POSTPROCESO

Antes de realizar los cálculos de coordenadas finales, se verificó que la medición esté dentro de tolerancia, es decir que se cumplan las soluciones y precisiones relativas, de acuerdo al Manual de Técnicas de Mensura.

El postproceso se realizó con el software TGOOffice. Las soluciones realizadas a las líneas bases se encuentran bajo los rangos establecidos para líneas utilizadas. Los resultados se encuentran reflejados en los informes de proceso de líneas base.

Para obtener un buen resultado de las mediciones y que estén dentro de los rangos óptimos se utilizó el proceso Timeline para examinar la información sobre el levantamiento GPS, como por ejemplo cuando se presentan las siguientes condiciones:

- Saltos de ciclo de las señales de los satélites y otros problemas de las señales
- Mal estado de los satélites y mala redundancia en las constelaciones de satélites
- Periodos de mala DOP (Dilución de precisión)
- Problemas en la medición de la antena
- Problemas en la medición del tiempo entre múltiples archivos de datos de levantamiento.

Después del análisis se procede eliminando o deshabilitando fases de medición de los satélites hasta obtener valores que estén dentro de los rangos de tolerancia como lo muestra el cuadro del punto 3.1.6.

## 4. RESULTADOS

Lo dividiremos en 2 etapas, la primera corresponde a la medición de los vértices y la segunda a la medición de los pozos.

### 4.1 MEDICION DE VERTICES

#### 4.1.1 DATUM WGS-84

Resultados obtenidos por la empresa Integrant

INTEGRANT EN WGS84 CON MODELO GEOIDAL			
VERTICES	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
CAÑON DEL DIABLO	7,388,911.410	560,233.600	2,306.831
SOCAIRE 2 (121-143)	7,398,047.872	595,439.195	2,316.531
P1F1	7,416,442.255	593,923.820	2,325.419

Resultados obtenidos por la empresa Geoserge

GEOSERGE EN WGS84 CON MODELO GEOIDAL			
VERTICES	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
CAÑON DEL DIABLO	7,388,911.410	560,233.600	2,306.831
SOCAIRE 2 (121-143)	7,398,047.873	595,439.201	2,316.549
P1F1	7,416,442.269	593,923.825	2,325.464

Diferencias entre ambas

DIFERENCIA EN WGS84			
VERTICES	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
CAÑON DEL DIABLO	0.000	0.000	0.000
SOCAIRE 2 (121-143)	-0.001	-0.006	-0.018
P1F1	-0.014	-0.005	-0.045
VALORES EN METROS			

**RESUMEN PROCESAMIENTO LINEAS BASE**

ID	Desde	A	Longitud de línea base	Tipo de solución	Razón	Varianza de referencia	RMS
<a href="#">LB4</a>	Cañón del Diablo	P1F1	43.538,555m	Libre de iono fija	22.4	0.442	0.009m
<a href="#">LB5</a>	Cañón del Diablo	Socaire2 121-143	36.396,954m	Libre de iono fija	19.1	0.519	0.009m
			<b>TOLERANCIAS</b>		<b>&gt; 5</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>&lt;0.015 m.</b>

## 4.1.2 DATUM PSAD-56

Resultados obtenidos por la empresa Integrant

<b>INTEGRANT EN PSAD-56 CON MODELO GEOIDAL</b>			
VERTICES	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
CAS	7,398,111.650	604,421.340	2,916.380
SOCAIRE 2 (121-143)	7,398,424.089	595,623.488	2,315.588
P1F1	7,416,818.908	594,108.066	2,324.551

Resultados obtenidos por la empresa Geoserge

<b>GEOSERGE EN PSAD-56 CON MODELO GEOIDAL</b>			
VERTICES	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
CAS	7,398,111.650	604,421.340	2,916.380
SOCAIRE 2 (121-143)	7,398,424.089	595,623.488	2,315.588
P1F1	7,416,818.907	594,108.066	2,324.552

Diferencias entre ambas

<b>DIFERENCIA EN PSAD-56</b>			
VERTICES	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
CAS	0.000	0.000	0.000
SOCAIRE 2 (121-143)	0.000	0.000	0.000
P1F1	0.001	0.000	-0.001
<b>VALORES EN METROS</b>			

**RESUMEN PROCESAMIENTO LINEAS BASE**

ID	Desde	A	Longitud de línea base	Tipo de solución	Razón	Varianza de referencia	RMS
<a href="#">LB5</a>	CAS	Socaire2 121 143	8.829,829m	Libre de iono fija	11.7	0.48	0.007m
<a href="#">LB4</a>	CAS	P1F1	21.384,347m	Libre de iono fija	20.7	0.476	0.008m
			<b>TOLERANCIAS</b>		<b>&gt; 5</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>&lt;0.015 m.</b>

## 4.2 MEDICION DE POZOS

Resultados obtenidos por la empresa Integrant

INTEGRANT EN PSAD-56 CON MODELO GEOIDAL			
POZOS	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
L 1-3	7,419,081.376	593,911.799	2,326.022
L 9-1	7,397,058.350	595,046.635	2,314.632
L 2-26	7,415,294.758	593,970.781	2,321.600
L2-28	7,412,508.098	594,770.268	2,318.898
L4-15	7,406,439.711	590,055.099	2,299.291
L5-12	7,404,016.074	591,870.623	2,299.885

Resultados obtenidos por la empresa Geoserge

GEO SERGE EN PSAD-56 CON MODELO GEOIDAL			
POZOS	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
L1-3	7,419,081.398	593,911.802	2,326.021
L9-1	7,397,058.325	595,046.641	2,314.642
L2-26	7,415,294.748	593,970.787	2,321.599
L2-28	7,412,508.079	594,770.264	2,318.877
L4-15	7,406,439.713	590,055.110	2,299.308
L5-12	7,404,016.086	591,870.629	2,299.905

Diferencias entre ambas

DIFERENCIA EN PSAD-56			
POZOS	COORDENADAS		ELEVACION
	NORTE	ESTE	
L 1-3	-0.022	-0.003	0.001
L 9-1	0.025	-0.006	-0.010
L 2-26	0.010	-0.006	0.001
L2-28	0.019	0.004	0.021
L4-15	-0.002	-0.011	-0.017
L5-12	-0.012	-0.006	-0.020
VALORES EN METROS			

RESUMEN PROCESAMIENTO LINEAS BASE							
ID	Desde	A	Longitud de línea base	Tipo de solución	Razón	Varianza de referencia	RMS
<a href="#">LB1</a>	P1F1	L9-1	19.795,490m	Libre de iono fija	28.6	0.412	0.009m
<a href="#">LB2</a>	P1F1	L1-3	2.272,443m	L1 fija	19.6	0.707	0.004m
<a href="#">LB3</a>	P1F1	L2-26	1.531,313m	L1 fija	15.5	0.830	0.003m
<a href="#">LB4</a>	P1F1	L2-28	4.364,186m	L1 fija	12.7	0.877	0.003m
<a href="#">LB5</a>	Soc2 121-143	L2-28	14.118,784m	Libre de iono fija	22.5	0.576	0.009m
<a href="#">LB6</a>	Soc2 121-143	L4-15	9.766,233m	Libre de iono fija	22.8	0.521	0.009m
<a href="#">LB7</a>	Soc2 121-143	L5-12	6.738,881m	Libre de iono fija	6.7	0.293	0.006m
<a href="#">LB8</a>	Soc2 121-143	L9-1	1.483,524m	L1 fija	65.0	0.886	0.004m
			<b>TOLERANCIAS</b>		<b>&gt; 5</b>	<b>&lt; 1</b>	<b>&lt;0.015 m.</b>

La medición realizada a cada pozo se realizo a un clavo hilti instalado a un costado del tubo y sobre un bloque de hormigón de aproximadamente 1 m<sup>2</sup>

## 5. CONCLUSION

Se concluye en virtud de los resultados y del análisis realizado, a la base de datos del levantamiento realizado por la empresa Integrant versus la realizada por la empresa Geoserge, es que las diferencias encontradas, son producto del mayor o menor grado de depuración realizado en el análisis de cada medición.

Es importante tener toda la información a la vista como son satélites, DOP, efemérides, etc., para poder habilitar o inhabilitar algún elemento de observación, que de acuerdo a sus valores y nuestro criterio, nos este afectando o alterando los resultados. Antes de inhabilitar un satélite o parte de el, debemos asegurarnos de que la geometría de la constelación del satélite no va a verse adversamente afectada al quitarlo.

La toma de datos, planificación y el tiempo utilizado por la empresa Integrant para efectuar las mediciones, fue el correcto.

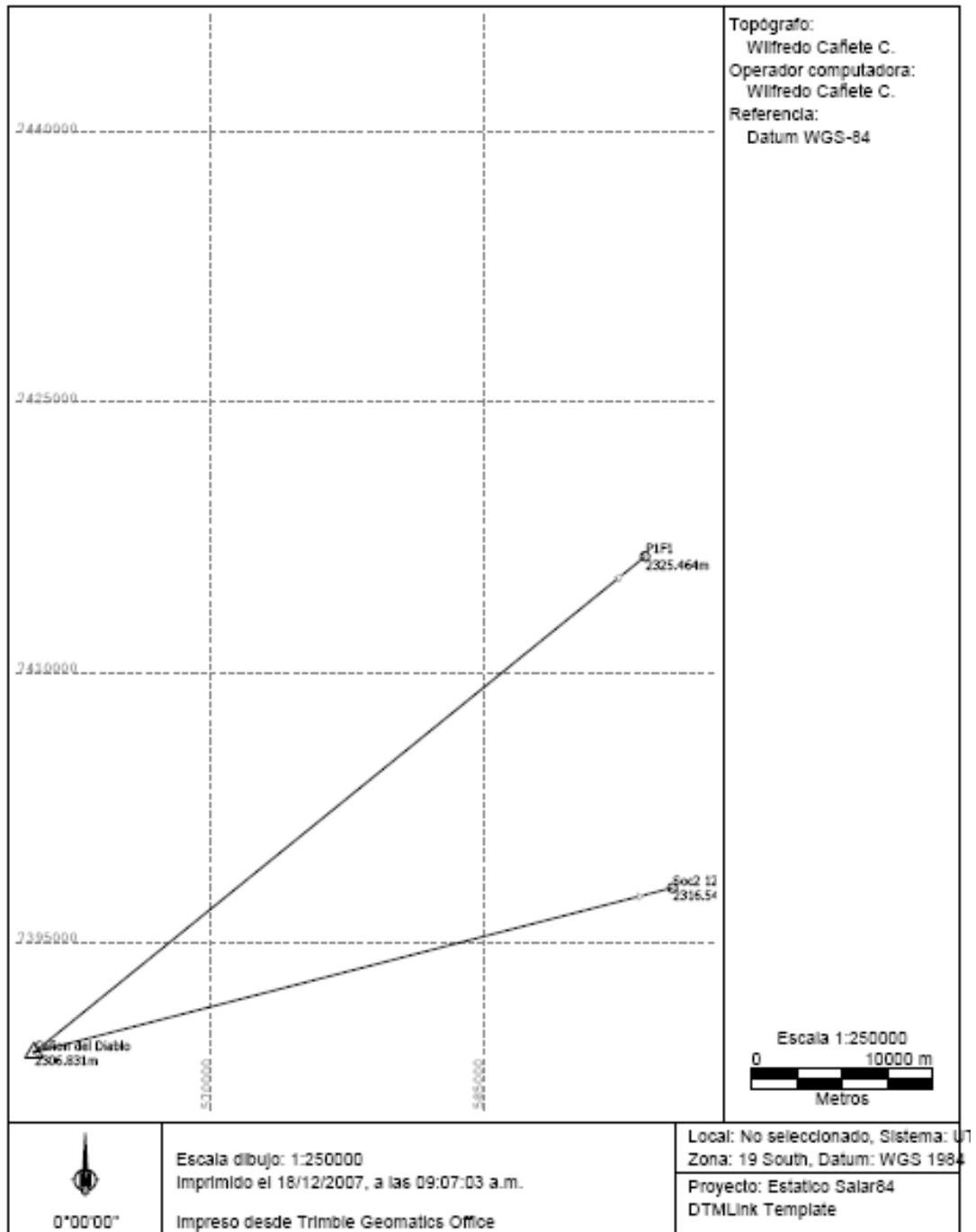
Un resultado satisfactorio en un post-proceso es cuando los valores de Razón, Varianza de Referencia y Rms se encuentran dentro de los rangos establecidos como lo muestra la tabla del punto 3.1.6



## 6. ANEXOS

### 6.1 Anexo 1

En el Anexo 1 se adjunta croquis de los vértices en WGS-84, donde se muestra la distribución de estos.



## 6.2. Anexo 2

En el Anexo 2 se adjunta información del instrumental utilizado.

### Sistema GPS Trimble R8

#### El futuro de la topografía GPS hoy

El sistema GPS Trimble® R8 combina la tecnología de receptor GPS líder en la industria con diversas características innovadoras diseñadas para mejorar el rendimiento y la productividad en el campo.

El Trimble R8 combina un receptor GPS de doble frecuencia, con 24 canales, su antena GPS y un radio-enlace de datos en una unidad compacta que pesa tan solo 1.3 kg (2.9 lb).

#### Un receptor GPS avanzado de alta calidad

El Trimble R8 ha sido diseñado para ofrecer un rastreo de señales y un rendimiento de alta calidad. Al consumir menos de 2.5 W de alimentación, la avanzada tecnología Trimble R-Track asegura un rastreo óptimo incluso en entornos GPS hostiles. Con la introducción de las nuevas señales L2C, que forman parte de la modernización del sistema GPS, el Trimble R8 usará dichas señales para proporcionar un rastreo aun más robusto. La alimentación de antena de 4 pines patentada del receptor de doble frecuencia incorporado del sistema presenta una estabilidad submilimétrica del centro de fase para lograr una máxima precisión.

El sistema incluye las capacidades WAAS y EGNOS incorporadas, lo que proporciona un posicionamiento diferencial en tiempo real sin una estación base.

#### Fácil de instalar y de manejar como una estación base inalámbrica

El Trimble R8 ofrece la opción de actualización de la radio interna de 450 MHz con capacidad de transmisión, haciendo que el sueño de disponer de una estación base completamente sin cables sea una realidad. Ya no se necesitan radios externas, cables ni trípodes adicionales, por lo que la instalación y el manejo es increíblemente sencillo y eficiente. Ahorre tiempo e incremente notablemente su productividad y eficiencia.

Los sistemas GPS Trimble R8 con esta opción de radio interna son ahora totalmente intercambiables como estaciones base y móviles. Utilice de forma estándar el Trimble R8 y úselo como una estación base o móvil según lo requiera cada levantamiento topográfico. El Trimble R8 incrementa la flexibilidad en el trabajo.



El rango de transmisión de la radio interna es de 3-5 km. Para lograr un alcance mayor, simplemente utilice una de las radios externas de Trimble como repetidora.

#### Comenciencia del uso sin cables y rendimiento superior como móvil

El rendimiento que representa el sistema GPS Trimble R8 como móvil es insuperable en la industria topográfica.

En el jardín del móvil, el Trimble R8 con su controlador ACU o TSCc® de Trimble pesa tan solo 3.6 kg (7.9 lb). Sufrá menos cansancio gracias al diseño ergonómico y al peso ligero del móvil. La comunicación inalámbrica con tecnología Bluetooth® entre el receptor y el controlador hace que el móvil se pueda usar completamente sin cables para una mayor comodidad.

Con el Trimble R8 podrá elegir la opción de comunicación que mejor se adapte a sus necesidades. Utilice la opción de radio interna de 450 MHz para recibir correcciones de una estación base local. Alternativamente, elija un módulo GSM interno para la comunicación con teléfonos móviles. Un móvil Trimble R8 trabajará durante tanto tiempo y tan duro como usted lo hace. El consumo de alimentación extraordinariamente bajo le permite manejar el móvil Trimble R8 durante más tiempo sin tener que cambiar las baterías.

#### Innovaciones líderes en la industria

- ✓ Tecnología inalámbrica avanzada para lograr flexibilidad y un uso conveniente sin cables
- ✓ Tecnología Trimble R-Track para la modernización del sistema GPS
- ✓ Opciones de comunicación base y móvil que se adaptan a cualquier aplicación
- ✓ Extremadamente ligero y robusto

La amplia memoria interna de 6 MB le permite continuamente registrar datos cinemáticos o estáticos para su procesamiento. El Trimble R8 también es lo suficientemente robusto para cualquier tipo de trabajo. Resiste caídas de hasta 2 m (6 pies) sobre superficies duras e incluso es sumergible hasta 1 m (3 pies).



## Sistema GPS Trimble R8

El futuro de la topografía GPS hoy

### Especificaciones de rendimiento

#### Mediciones

- Tecnología Trimble RTK para el rastreo de la sola civil (L2D)
- Chip GPS propietario patentado Trimble NuNav™ avanzado
- Correlador múltiple de alta precisión para mediciones de precisión de hasta 1.1 y 1.2
- Sin filtrado, datos de mediciones de precisión de alta precisión, para lograr un bajo ruido, pocos errores por trayectoria múltiple, una precisión de dominio de bajo tiempo y una respuesta de alta dinámica
- Mediciones de fase portadora de L1 y L2 de muy bajo ruido con una precisión <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Las mediciones de señal-entorno de L1 y L2 se realizan en 48 Hz
- Precisión topográfica de metros de bajo ruido de filtrado
- Código C/A de L1 con 24 canales, código de fase portadora completo de L2C, L1/L2, compatible con WAAS/EGNOS

#### Posicionamiento GPS de código diferencial

Horizontal .....	±0.25 m ± 1 ppm RMS
Vertical .....	±0.50 m ± 1 ppm RMS
Resolución de posicionamiento WAAS diferencial .....	10 m ± 5 m 30RMS

#### Levantamientos GPS estáticos y fast-static (estáticos rápidos)

Horizontal .....	±5 mm ± 0.5 ppm RMS
Vertical .....	±5 mm ± 1 ppm RMS

#### Levantamientos cinemáticos

Horizontal .....	±20 mm ± 1 ppm RMS
Vertical .....	±20 mm ± 1 ppm RMS

Tiempo de inicialización ..... Con bases fijas/estáticas/múltiples en minutos de 10 seg ± 0.5 veces la longitud de la línea base en kilómetros, hasta 38 km

Fidelidad en la recolección ..... Típica >99.9%

#### Hardware

##### Físicas

Dimensiones (Ancho x Alto) ..... 29 cm (7.5 pulg) x 30 cm (3.9 pulg), incluye los conectores

Peso ..... 1.31 kg (2.88 lb) con la batería interna, otra interna, antena UHF externa. Móvil R8 completo de 3.67 kg (8.09 lb) incluyendo las baterías, el cable, el controlador ACU y el soporte

##### Temperatura

De funcionamiento ..... -40 °C a +65 °C (-40 °F a +149 °F)

De almacenamiento ..... -40 °C a +75 °C (-40 °F a +167 °F)

Humedad ..... 100%, con condensación

Shock ..... Cumple con el estándar FCC hasta una profundidad de 1 m (3.28 pies)

Choques y vibraciones ..... No está probado y cumple con los siguientes estándares medioambientales:

Choques ..... Apagado: la sonda debe ser para recibir choques de hasta 2 m (6.6 pies) sobre herencia. Excedido: de hasta de hasta 40 G, 10 ms

Vibraciones ..... Cumple con el estándar MIL-STD-883C FG.514.50-1

#### Eléctricas

- Entrada de alimentación externa de 11 a 28 VDC con protección contra sobretensión en el puerto 1 (Llave de 7 pines)

- Batería de litio-ion recargable, adaptable de 7.4 V, 2.8 Ah en un compartimento interno para batería. El consumo de alimentación es <2.5 W, en el modo RTK con todas las funciones.

- Tiempos de funcionamiento con la batería interna:

- De 450 MHz con capacidad de recepción solamente unos 5.5 horas; puede variar según la temperatura

- De 450 MHz con capacidad de recepción/transmisión unos 3.5 horas; puede variar según la temperatura y la velocidad de datos instantánea

- Con GSM unos 3.8 horas; puede variar según la temperatura

- Certificación Clase B Parte 15, 22, 24 de la certificación FCC, ETSI/2000 MHz. Clase II con módulo GSM. Con aprobación de marca de tipo CE y marca CCC

#### Comunicaciones y almacenamiento de datos

- Serie de 3 cables (Llave de 7 pines) en el puerto 1. Serie RS-232 completo en el puerto 2 (Llave de 9 pines)

- Opción de radio receptora/transmisora de 450 MHz, totalmente integrada y sellada:

- Potencia de transmisión: 0.5 W

- Range: por lo general de 3-5 km / 30 km opción

- Opción GSM totalmente integrada y sellada

- Puerto de comunicaciones (Bluetooth) totalmente integrado y sellado de 2.4 GHz (Bluetooth)

- Compatible con GSM, teléfonos celulares y módem GPRS externo para operaciones RTK y VRS

- Almacenamiento de datos en 6 MB de memoria interna: 305 horas de observables brutos en función del registro de datos de 6 satélites en intervalos de 15 segundos

- Almacenamiento de datos en el controlador con 128 MB de memoria: más de 3400 horas de observables brutos en función del registro de datos de 6 satélites en intervalos de 35 segundos

- Posicionamiento a 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz y 10 Hz

- Entrada y salida: DMRT, COM, RTCM 2.1, RTCM 2.5, RTCM 3.0

- 14 salidas NMEA. Salidas GPR y RTT. Compatible con la base portadora sustrada y BNC

- 1. La disponibilidad del código L2C depende del sistema en el sistema de la UE.

- 2. La precisión y fidelidad están sujetas a condiciones tales como la trayectoria múltiple, obstrucciones, la geometría de los satélites y las condiciones atmosféricas. Siempre compare con las prácticas topográficas recomendadas.

- 3. Dependiente del rendimiento del sistema RTK/RTN.

- 4. Asunto de la precisión por las condiciones atmosféricas, los cambios de la precisión múltiple y la geometría de los satélites. La precisión de posicionamiento se controla continuamente a 0.1 m (0.39 pulg) o mejor.

- 5. Normalmente, el receptor funciona hasta -40 °C. La capacidad normal del módulo Bluetooth y de los cables de la sonda es -40 °C.

- 6. Para el uso de la sonda y los cables de la sonda.

- 7. Los aproximados del tipo de la sonda Bluetooth y GSM son específicos según el país. Consulte al representante y oficina local de Trimble para obtener más información.

- Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.



OFICINA Y REPRESENTANTE LOCAL DE TRIMBLE

www.trimble.com



© 2004, Trimble Navigation Limited. Reservados todos los derechos. Trimble y el logo del Gable Trimble y el NuNav son marcas comerciales de Trimble Navigation Limited registradas en la Oficina de Patentes y Marcas Comerciales de los Estados Unidos y en otros países. NuNav es una marca registrada de Trimble Navigation Limited. La información puede ser sujeta a los cambios sin previo aviso. Trimble Navigation Limited, Inc. No. 11000 de la 9ma. Avenida por calle de la 10ma. Avenida, Suite 100, San Jose, CA 95131. Todos los otros nombres son propiedad de sus respectivos titulares. Fecha de N° 02/2004-03/04 (07/04)

#### AMÉRICA DEL NORTE

Trimble Navigation and Engineering Limited  
5475 Piedmont Road • Cary, NC 27513-1000 • EE.UU.  
Teléfono: +1-919-224-1111 • Fax: +1-919-224-1111



#### EUROPA

Trimble Navigation  
Box 1000, P.O. Box 11 • 10415 Rotterdam • 4200 AA  
Teléfono: +31-6-442-0100-6 • Fax: +31-6-442-0100-050

#### ASIA, PACÍFICO

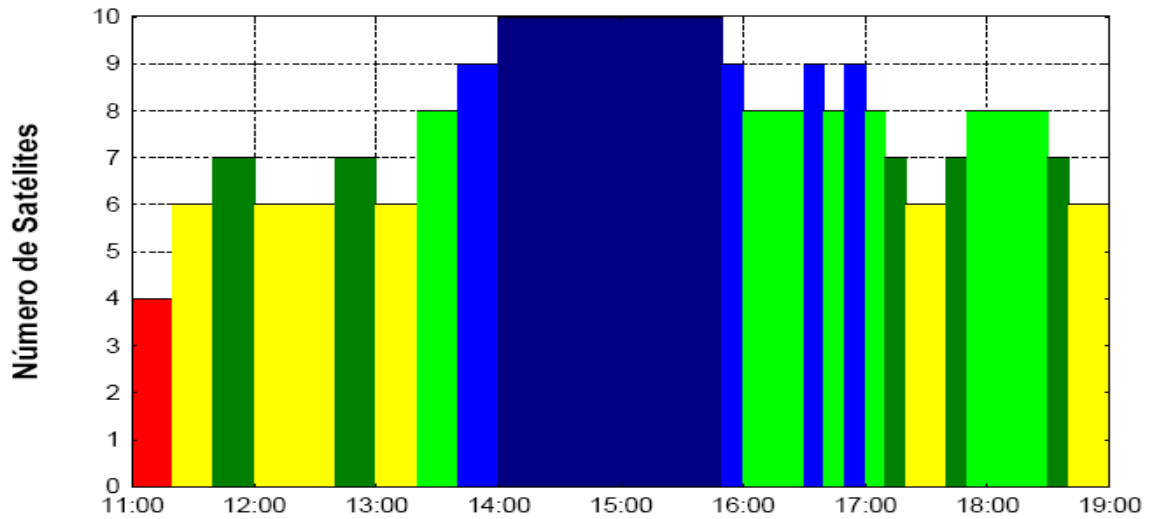
Trimble Navigation (Singapore) Pte. Limited  
81, North Bridge Road • 422-00, Parkway Parade  
Singapore 048071 • 309040  
Teléfono: +65-4348-2222 • Fax: +65-4348-2222



### 6.3. Anexo 3

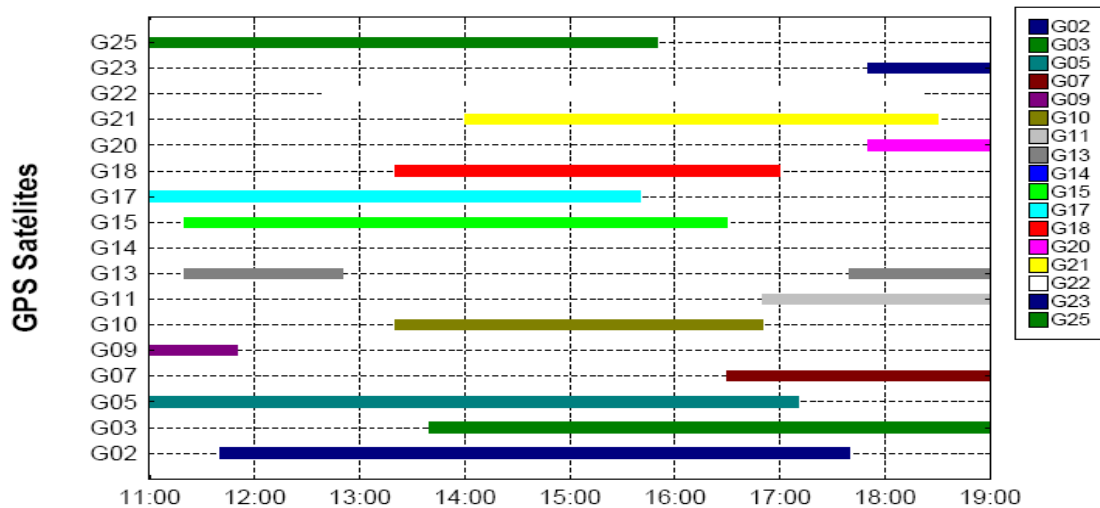
En el Anexo 3 se adjunta información de planificación.

#### Visibilidad



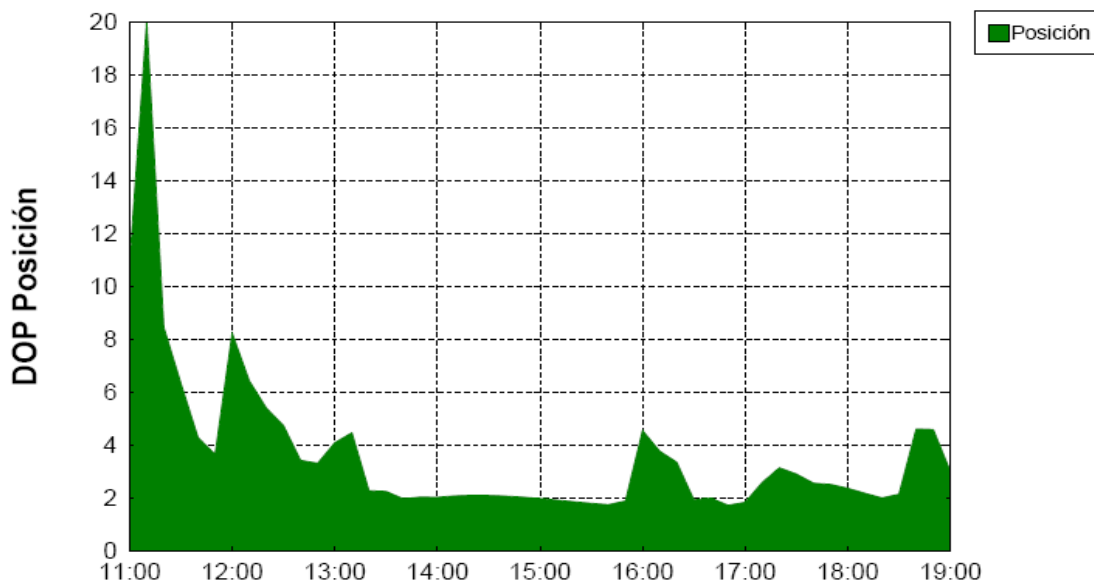
Estación SOCAIRE Sur 23° 31' Oeste 68° 4' Altitud 2210m Límite de elevación 13° Obstáculos 0%  
Tiempo 12/12/2007 11:00 - 12/12/2007 19:00 (GMT-3.0h) Satélites 28 GPS 28 [Almanac.alm]

#### Visibilidad



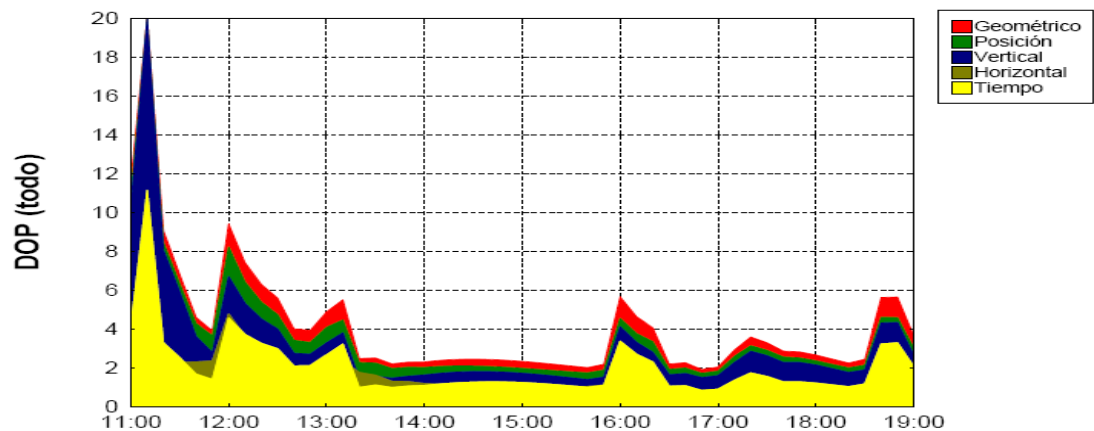
Estación SOCAIRE Sur 23° 31' Oeste 68° 4' Altitud 2210m Límite de elevación 13° Obstáculos 0%  
Tiempo 12/12/2007 11:00 - 12/12/2007 19:00 (GMT-3.0h) Satélites 28 GPS 28 [Almanac.alm]

## ***DOP Posición***



Estación SOCAIRE Sur 23° 31' Oeste 68° 4' Altitud 2210m Límite de elevación 13° Obstáculos 0%  
 Tiempo 12/12/2007 11:00 - 12/12/2007 19:00 (GMT-3.0h) Satélites 28 GPS 28 [Almanac.aim]

## ***DOP (todo)***



Estación SOCAIRE Sur 23° 31' Oeste 68° 4' Altitud 2210m Límite de elevación 13° Obstáculos 0%  
 Tiempo 12/12/2007 11:00 - 12/12/2007 19:00 (GMT-3.0h) Satélites 28 GPS 28 [Almanac.aim]

Wilfredo Cañete Contreras  
Ing. Geomensor