

Toda impresión del presente documento será considerada como COPIA NO CONTROLADA

2	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	01/09/2022	NS	JCP	NET
1	NUMERACIÓN INTERNA IEASA	17/03/2021	BB	JCP	AA
0	REVISIÓN	24/08/2020	FZ	JCP	JCP
REV.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORO	REVISO	APROBO

LISTA DE REVISIONES

UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

ENARSA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

ESPECIFICACIÓN

TITULO: METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS



ESPECIALIDAD: PROTECCIÓN CATÓDICA	NUMERO INTERNO ENARSA: GEG-AX-040
NUMERO DE ELABORADO ENARSA: ENARSA-00-K-ET-0003	ESCALA S/E HOJA N° 1 de 12
Archivo: ENARSA-00-K-ET-0003_2.doc	REVISION 2

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	<i>Identificación</i> ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 2	de 12

INDICE

1. GENERAL	3
2. ALCANCE	3
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	3
4. REQUERIMIENTOS DEL EQUIPAMIENTO	3
4.1. Interruptores sincronizables:	3
4.2. Colector de Datos:	3
4.3. Electrodo de Referencia:	4
4.4. GPS:	5
4.5. Detector de cañerías enterradas:	5
4.6. Accesorios:	5
5. METODOLOGIA	6
5.1. Verificaciones previas:	6
5.2. Detección de la cañería:.....	7
5.3. Medición de la distancia:	7
5.4. Medición de potenciales Paso a Paso:.....	7
5.4.1. Generalidades:	7
5.5. Relevamiento continuo de potenciales naturales: 9	
5.6. Relevamiento continuo de potenciales ON:.....	9
5.7. Relevamiento continuo de potenciales ON-OFF:.....	9
5.8. Relevamiento continuo de potenciales ON-OFF con gradientes laterales:	10
5.9. Reubicación / Retiro de interruptores sincronizables:	10
6. INFORMES	11
6.1. El informe final deberá tener la siguiente estructura:	11
6.2. Entregables	11

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	Identificación ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 2	de 12

1. GENERAL

Esta especificación indica los requerimientos y la metodología que se debe cumplir para la aplicación del método de medición de potenciales paso a paso (Close Interval Potential Survey CIPS).

El método de medición de potenciales paso a paso se utiliza en cañerías de las cuales se requiere comprobar la efectividad de la protección catódica y del revestimiento aislante, localizar áreas con inadecuado nivel de protección catódica y fallas del revestimiento.

2. ALCANCE

Esta especificación es de aplicación para todos los Gasoductos pertenecientes a ENARSA.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Será de aplicación la documentación que a continuación se enuncia:

- NACE SP0207-2007 "Performing Close-Interval Potential Surveys and DC Surface Potential Gradient Surveys on Buried or Submerged Metallic Pipelines".
- NACE SP0169-2007 "Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems".
- NACE SP0502-2008 "Pipeline External Corrosion Direct Assessment Methodology".
- NACE TM0497-2002 "Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Piping Systems".

4. REQUERIMIENTOS DEL EQUIPAMIENTO

4.1. Interruptores sincronizables:

- 4.1.1. Reloj interno con actualización periódica por medio de señales provenientes del sistema de posicionamiento global GPS y capaz de mantener un sincronismo con un error máximo de +/-10 mseg en un período mínimo de 10 horas por día.
- 4.1.2. Función Timer para programar horario de inicio y final de los períodos diarios de relevamiento.
- 4.1.3. Llave de interrupción de estado sólido con una capacidad de manejar corrientes de hasta 100 Amperes de CC a 45 Volts.
- 4.1.4. Ciclos de Interrupción 800 mseg ON – 200 mseg OFF para CIS, 300 mseg ON – 700 mseg OFF para DCVG y la alternativa de utilizar un ciclo programado por el usuario.

4.2. Colector de Datos:

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	Identificación ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 2	de 12

- 4.2.1. Funciones avanzadas, tales como función osciloscópica, alta capacidad de muestreo (>15000 mediciones por minuto) y de memoria RAM (>2MB) y la capacidad de transferir los datos colectados a una PC a través de un puerto USB o Serie.
- 4.2.2. El instrumento debe tener una precisión mínima en la lectura de +/- 1 mV en el rango de 2.5 V de voltaje de corriente continua, con respecto a un patrón de trazabilidad reconocida.
- 4.2.3. El datalogger debe tener una muy alta impedancia a los voltajes inducidos por corriente alterna CA para minimizar la influencia de ésta en las mediciones de potenciales ON-OFF. La impedancia de entrada de 10 M Ω en el circuito de medición de voltaje de CC para minimizar los errores en el circuito de medición.
- 4.2.4. Función de adquisición de valores ON y OFF a través de ciclos de sincronismo definidos por señales del sistema de posicionamiento global GPS y/o por medio de la detección de flancos en el ciclo de interrupción ON-OFF.
- 4.2.5. Capacidad de incorporación de la fecha, hora, coordenadas de latitud y longitud Datum WGS1984 por medio de GPS en cada línea de registro de potencial ON-OFF.
- 4.2.6. Función OFFSET programable por el usuario para desplazar el inicio de la captura de datos con el propósito de eliminar los picos de tensión (positivos y negativos) transitorios, producidos por la interrupción de las UPCCIs.
- 4.2.7. Adicionalmente será requerido un datalogger con uno o más canales de adquisición de datos de voltaje en el caso de realizarse un relevamiento CIS lateral a un lado o a ambos lados de la traza de la cañería o de gradientes laterales.
- 4.2.8. Certificados de calibración del instrumento emitidos por organismos de acreditación reconocidos, según los procedimientos del fabricante y/o usuario sujeto a la aprobación del responsable del proyecto de ENARSA o la inspección de obra.

4.3. Electrodo de Referencia:

- 4.3.1. Se utilizarán electrodos de referencia de cobre-sulfato de cobre dispuestos en el extremo de bastones, la solución de cobre-sulfato de cobre en cada electrodo debe ser mantenida en condiciones de saturación. Proporción aproximada: cinco (5) gr. de SO₄Cu de calidad analítica por cada 10 ml de agua destilada.
- 4.3.2. Los electrodos deben estar protegidos de la luz solar, si se utilizan electrodos con ventanas acrílicas para control de nivel y saturación de electrolito, se deberá

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	Identificación ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 5
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 2	de 12

cubrir dicha ventana con cinta opaca para evitar desplazamientos del valor de referencia por efecto fotovoltaico.

4.3.3. Si se utilizan electrodos de cobre-sulfato de cobre en ambientes con alto contenido de cloruros, debe controlarse en forma periódica la ausencia de contaminación antes de considerar las mediciones como válidas.

4.3.4. El control de los electrodos de referencia utilizados en el campo se llevará a cabo utilizando como patrón un electrodo de referencia del mismo tipo sin contaminar, de solución saturada, la diferencia máxima admitida entre los dos electrodos sumergidos en la misma solución de agua dulce es de 5 mV. En caso contrario el electrodo de campo deberá ser acondicionado o reemplazado.

4.4. GPS:

4.4.1. El equipo deberá emplear técnicas de corrección diferencial en tiempo real DGPS utilizando la señal de una estación fija o la señal proveniente de un satélite de un proveedor reconocido del servicio DGPS (por ej. Omnistar).

4.4.2. La precisión requerida en el posicionamiento deberá tener un error inferior a un metro (submétrica).

4.5. Detector de cañerías enterradas:

4.5.1. Transmisor de radio multifrecuencia con una potencia mínima de 3 watts, modo de trabajo en conducción y en inducción.

4.5.2. Receptor de radio multifrecuencia con capacidad de medición de profundidad de la cañería, selección de modo de operación pico o nulo.

4.6. Accesorios:

4.6.1. El alambre de cobre esmaltado a utilizar tendrá un diámetro mínimo de 0.25 mm, según la denominación americana calibre AWG 30.

4.6.2. Las cintas de medición de longitud de fibra o tela y las ruedas odométricas no podrán ser utilizadas, se permitirá el uso de cintas de medición metálicas de longitud de 50 m o 100 m.

4.6.3. Se podrán utilizar GPS para la medición de distancias únicamente si se emplean técnicas de corrección diferencial en tiempo real DGPS, utilizando la señal de una estación fija o la señal proveniente de un servicio de señal de corrección satelital, permitiendo la localización con precisión sub-métrica (error menor a un metro).

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	Identificación ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 2	de 12

IMPORTANTE: Los equipos e instrumentos deben estar en perfectas condiciones de operación, con los certificados de calibración vigentes emitidos por un ente reconocido y deberán ser inspeccionados y aprobados para su uso por el responsable de la inspección o responsable del proyecto de ENARSA.

5. METODOLOGIA

5.1. Verificaciones previas:

- 5.1.1. Se deberá comprobar el alcance de las UPCCIs que tengan influencia en el tramo a relevar, la comprobación del alcance de cada UPCCI deberá ser documentada por medio de gráficas de señal (pulso ON-OFF) medida en puntos representativos del tramo a relevar. Se considerará un pulso de 20 mV como límite para considerar la influencia como significativa.
- 5.1.2. Se deberá registrar los datos de salida y ajuste de las UPCCIs a intervenir, y deberán ser comparados con los datos históricos de funcionamiento de cada UPCCI antes de empezar el relevamiento.
- 5.1.3. Se intercalará un interruptor sincronizable en serie con el cable negativo que conecta de la fuente de corriente continua con la tubería, respetando la polaridad del interruptor según indique el manual de fabricante.
- 5.1.4. Se comprobará el funcionamiento correcto del interruptor y la fuente de corriente continua, controlando la ausencia de corrientes de fuga en las puestas a tierra o el chasis de la cañería por problemas de aislamiento.
- 5.1.5. Si debido a la resistencia interna de la llave de conmutación del timer sincronizable no se logran los valores originales de salida del equipo, se deberá compensar esta reducción aumentando el voltaje de salida del equipo.
- 5.1.6. Si se presenta una diferencia significativa en parámetros de salida de cada UPCCI se deberá informar al responsable de proyecto de ENARSA para que defina bajo que condición se llevará a cabo el relevamiento.
- 5.1.7. Prever la necesidad de equipos rectificadores de ajuste manual y adicionalmente equipos de generación de energía de tipo motogenerador para suplantar los equipos existentes en el caso que no admitan la interrupción cíclica de energía, por ej. turbinas ORMAT, UPCCIs provistas de ajuste automático o semiautomático por valores de corriente de salida o potencial de la cañería. Si el mismo se encuentra fuera de servicio por avería, esta situación deberá ser registrada e informada al responsable de proyecto de ENARSA.
- 5.1.8. Se obtendrá la mayor cantidad de información posible de la zona a relevar, planos de la traza de la cañería, ubicación de todos las instalaciones y accesos, mojones, válvulas, cruces especiales, UPCCIs, líneas de transmisión de energía eléctrica aéreas y enterradas, su ubicación, etc. la existencia de antecedentes de

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	Identificación ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 2	de 12

corrientes vagabundas o de interferencia con otros sistemas de protección catódica o de transmisión de energía eléctrica.

- 5.1.9. Se deberá realizar una comprobación de la existencia de interferencias de otros sistemas eléctricos o por corrientes vagabundas. Se determinará la influencia por medio de un registrador de potenciales dispuesto en punto de medición dentro del tramo bajo estudio, en caso de existir una variación apreciable de potencial en el tiempo, se deberá utilizar uno o más registradores de modo de utilizar estos valores de potencial para corregir las mediciones realizadas por el método CIS. La magnitud de la interferencia y el método de corrección utilizado deberá ser documentado en el informe del relevamiento.

5.2. Detección de la cañería:

- 5.2.1. La traza de la cañería debe ser ubicada utilizando el detector de cañerías y señalizada por medio de banderas o estacas temporarias cada 50 mts en tramos rectos, cuando existan cambios de dirección horizontales se deberá señalizar con más detalle la traza a lo largo del cambio de dirección.

- 5.2.2. Se utilizarán banderas o señales de modo de tener una referencia fácilmente divisible desde al menos 100 mts de distancia.

5.3. Medición de la distancia:

- 5.3.1. Se utilizará el método de flags o banderas para el registro de distancia, éstas estarán dispuestas cada 50 mts sobre el eje de la cañería a relevar.

- 5.3.2. La medición de la distancia entre banderas deberá ser realizada con cinta métrica metálica, prestando especial atención a la medición en los tramos donde existan cambios de dirección horizontales y/o verticales.

5.4. Medición de potenciales Paso a Paso:

5.4.1. Generalidades:

- 5.4.1.1. Se llevará a cabo la medición de potenciales caño/suelo en intervalos cortos, la distancia entre mediciones será de aproximadamente un (1) metro, ubicando los electrodos de referencia inmediatamente por encima de la cañería.
- 5.4.1.2. Los electrodos estarán dispuestos en un circuito paralelo conectados al terminal negativo (-) del datalogger, de modo de tener en todo momento un electrodo en contacto con el suelo, se deberá conectar el borne positivo (+) del instrumento a la ESTRUCTURA A MEDIR, debiéndose obtener bajo

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	<i>Identificación</i> ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 8
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 2	de 12

estas condiciones una lectura de signo negativo (bajo condiciones normales en un sistema no interferido).

- 5.4.1.3. Se humectará inmediatamente por delante del recorridor que va realizando las mediciones, en puntos separados y en cantidad suficiente, de forma tal que los bastones con los electrodos de referencia apoyen siempre, sobre una superficie del suelo húmeda o mojada. La operación de humectación no será necesaria cuando el terreno de por sí reúna dichas condiciones.
- 5.4.1.4. Para reducir a un mínimo el error de las mediciones, se deberá realizar el relevamiento en intervalos de aproximadamente 1 km, iniciando en una CMP, finalizando en la CMP siguiente. Se deberá reconectarse en la CMP donde se finalizó el tramo anterior.
- 5.4.1.5. Previo al inicio de la medición de cada tramo, en cada CMP donde se lleve a cabo la conexión a la cañería, o en oportunidad de tener que modificar las condiciones de funcionamiento de alguna UPCCI, se deberá realizar y almacenar un registro de la forma de onda de al menos 2 ciclos completos de duración con el propósito de verificar el sincronismo de los ciclos de interrupción de las UPCCIs y/o la presencia de interferencia de CA o corrientes vagabundas. El instrumento a utilizar será un colector de datos (avanzado) o un osciloscopio portátil.
- 5.4.1.6. En todos los métodos se deberá registrar la diferencia de voltaje en el camino metálico (alambre esmaltado + cañería + contactos) en cada CMP donde se finaliza un tramo, en condiciones ON y OFF si aplica.
- 5.4.1.7. Se deberá registrar los valores de potencial ON y OFF si aplica, de las estructuras próximas, aisladas, vinculadas o en contacto, por ej. potencial de camisas en cruces, potencial de derivaciones, válvulas, trampas, mojones de baterías de ánodos, estaciones de medición de resistencia de cobertura, etc.
- 5.4.1.8. Se deberá registrar la magnitud y sentido de la corriente ON y OFF si aplica en cada puente, junta, caja de vinculación entre cañerías paralelas, puentes de mitigación de interferencia, cajas de conexión de baterías de ánodos, etc.
- 5.4.1.9. En los tramos afectados por inducción de corriente alterna se deberá registrar el voltaje inducido de CA, especialmente en el punto de mayor exposición en el cruce con LAT. Extremar las medidas de seguridad eléctrica para evitar cualquier tipo de accidente o descarga eléctrica accidental.

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	Identificación ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 9
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 2	de 12

5.5. Relevamiento continuo de potenciales naturales:

- 5.5.1. Se llevará a cabo la medición de potenciales caño/suelo con los equipos de protección catódica por corriente impresa o los sistemas protección con ánodos de sacrificio fuera de servicio o desvinculados.
- 5.5.2. Se debe comprobar que las vinculaciones con otros sistemas de cañerías se encuentren abiertas, las aislaciones por medio de juntas aislantes o monolíticas deben funcionar correctamente.
- 5.5.3. Se debe comprobar que no existan interferencias de otros sistemas de protección catódica, de existir deberá evaluarse la magnitud de la interferencia para considerar la factibilidad de realización de este tipo de relevamiento.
- 5.5.4. Se debe asegurar una completa despolarización de la cañería antes de realizar este tipo de relevamiento, por lo tanto, se deberá esperar un tiempo prudencial en función del tipo y estado del revestimiento y del tipo de sistema de protección catódica de cada instalación. Para esta tarea se deberá colocar registradores en varios puntos de medición con el objeto de obtener un registro en el tiempo de la despolarización de la estructura.

5.6. Relevamiento continuo de potenciales ON:

- 5.6.1. Se llevará a cabo la medición de potenciales caño/suelo con los equipos de protección catódica por corriente impresa o los sistemas protección con ánodos de sacrificio en funcionamiento, sin necesidad de instalar timers sincronizables.
- 5.6.2. Se debe comprobar que las vinculaciones con otros sistemas de cañerías se encuentren en la condición de operación normal de ese sistema (puente abierto o cerrado), las aislaciones por medio de juntas aislantes o monolíticas deben funcionar correctamente.
- 5.6.3. En caso de detectar tramos donde la caída de potencial ON hace suponer la existencia de un punto de salida de corrientes vagabundas, se deberá determinar mediante ensayos ON-OFF de las UPCCIs en el área, de ENARSA o de terceros, el origen de las mismas.

5.7. Relevamiento continuo de potenciales ON-OFF:

- 5.7.1. Se llevará a cabo la medición de potenciales caño/suelo con los equipos de protección catódica por corriente impresa o los sistemas protección con ánodos de sacrificio en funcionamiento, ciclando ON – OFF en forma sincronizada por medio de interruptores temporizables.

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	Identificación ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 10
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 2	de 12

5.7.2. Los ciclos de interrupción de las UPCCIs deberán mantener una relación ON – OFF de 3:1 ó 4:1, el ciclo mínimo será de 1 segundo, 800 mseg ON – 200 mseg OFF, incrementando estos valores si los picos transitorios generados en la interrupción de las UPCCIs superan los 200 mseg.

5.7.3. El inicio de la adquisición de valores de potencial ON – OFF deberá estar desplazado como mínimo 100 mseg de los flancos del ciclo ON – OFF, si las duraciones de los picos transitorios superan los 100 mseg, se deberá incrementar este valor hasta minimizar su efecto.

5.7.4. Se debe comprobar que las vinculaciones con otros sistemas de cañerías se encuentren en la condición de operación normal de ese sistema (puente abierto o cerrado), las aislaciones por medio de juntas aislantes o monolíticas deben funcionar correctamente.

5.8. Relevamiento continuo de potenciales ON-OFF con gradientes laterales:

5.8.1. Adicionalmente a las mediciones y consideraciones del relevamiento continuo de potenciales ON – OFF enumeradas en el punto 6.5.4. se tomarán valores de potencial caño/suelo a uno o ambos lados de la traza de la traza, desplazados en forma paralela al eje de la de la cañería.

5.8.2. La distancia mínima para medir el potencial lateral será de 10 mts y no mayor a 15 mts. La distancia adoptada deberá ser registrada y mantenida constante a lo largo del tramo bajo estudio, en caso de existir obstáculos, el desvío de la línea paralela deberá ser registrado en el relevamiento indicando la distancia de la medición al eje de la cañería.

5.8.3. En caso relevar tramos de cañerías paralelas, o la existencia de un dispersor superficial continuo, se podrá limitar el relevamiento a uno de los lados de la traza.

5.9. Reubicación / Retiro de interruptores sincronizables:

5.9.1. Una vez concluido el estudio paso a paso de la zona (parcial) seleccionada se retirarán los interruptores sincronizables y se reubicarán en la nueva zona a estudiar, y así sucesivamente hasta finalizar el área en evaluación.

5.9.2. Una vez concluido el estudio se retirará la totalidad de los interruptores sincronizables, y se restablecerán las UPCCIs a su condición de trabajo inicial.

5.9.3. el relevamiento por problemas de servidumbre, anegamiento o imposibilidad de paso.

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	Identificación ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 11
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 2	de 12

6. INFORMES

6.1. El informe final deberá tener la siguiente estructura:

- 6.1.1. Resumen ejecutivo, un detalle del alcance de las tareas del informe, los hallazgos del estudio, el porcentaje de cumplimiento de los criterios de protección catódica según la NAG 100, las conclusiones y el listado de puntos sin cumplimiento o excepciones al criterio de -850 mV OFF y las recomendaciones de reparación o mitigación si son aplicables.
- 6.1.2. Una representación gráfica de los potenciales ON – OFF – NAT – gradientes laterales (según corresponda el estudio realizado) vs distancia en tramos de 500 mts o 1000 mts, con los valores de potencial sobre el eje vertical y la distancia en el eje horizontal, disponiendo en el gráfico de las referencias sobre superficie, mojones, ubicación de fallas de cobertura DCVG, válvulas, cruces encamisados, arroyos, caminos públicos o privados, derivaciones, etc.
- 6.1.3. En el caso de haber realizado estudios de DCVG – CIS – RESISTIVIDAD se dispondrán los datos en forma de hoja de datos alineados (data sheet), donde bajo la misma base de distancia de 1000 mts, se dispongan los distintos gráficos de los estudios CIS – DCVG – RESISTIVIDAD.
- 6.1.4. Los gráficos de forma de onda de cada CMP donde se realizó la conexión, al inicio de cada tramo de relevamiento.
- 6.1.5. El detalle de las UPCCI's intervenidas para cada tramo de relevamiento, las comprobaciones realizadas del alcance de cada UPCCI y los parámetros de salida de los equipos durante los relevamientos.
- 6.1.6. En el caso de haber corroborado la existencia de una interferencia o de la existencia de corrientes vagabundas, la magnitud de la interferencia, los gráficos de variación de potenciales con respecto al tiempo obtenidos de los registradores, y el método de corrección de los potenciales CIS utilizado deberá ser documentado en el informe del relevamiento.
- 6.1.7. Un listado de los puntos singulares (vértices, cruces de cañerías, caminos públicos o privados, LAT, arroyos, canales, alambradas, etc), coordenadas GPS, su distancia respecto a las referencias sobre superficie, mojones, válvulas, etc. y valor de la tapada relevada con el detector de cañerías.

6.2. Entregables

- 6.2.1. Se deberán entregar dos copias impresas encarpetadas del informe final y dos CD con los archivos en formato electrónico de los documentos solicitados en el punto 8.1.

	METODO DE MEDICIÓN DE POTENCIALES PASO A PASO - CIPS	<i>Identificación</i> ENARSA-00-K-ET-0003	Pág. 12
	ESPECIFICACIÓN	<i>Revisión</i> 2	de 12

6.2.2. Se deberá entregar un listado en formato excel (*.xls formato compatible con Office 1997-2007) de los listados de puntos singulares, referencias, distancias, coordenadas geográficas y altimetría GPS, valor de tapada relevada y comentarios.

6.2.3. Se deberá entregar un listado en formato excel (*.xls formato compatible con Office 1997-2007) de los valores de potencial ON – OFF – NAT – Gradientes Laterales, coordenadas geográficas y altimetría GPS, y comentarios.

6.2.4. El listado electrónico debe ser entregado con la siguiente estructura y formatos:

Progresiva	Potencial ON	Potencial OFF	Comentario	Latitud	Longitud	Altitud
XXXXXXXXXX	XXXX.XXX	XXXX.XXX	YYYYY	-XX.XXXXX	-yy.yyyyy	ZZZ

6.2.4.1. **Progresiva:** formato general con progresiva en miles de metros, ej Pk 50 + 235 mts, el formato pedido es 50235, si se incluyen fracciones de metro en formato decimal de un dígito.

6.2.4.2. **Potencial ON o NAT:** lecturas en miliVolts, formato de número decimal de siete dígitos, incluidos tres decimales después del separador decimal, valores negativos con el símbolo – precediendo al valor numérico.

6.2.4.3. **Potencial OFF:** lecturas en miliVolts, formato de número decimal de siete dígitos, incluidos tres decimales después del separador decimal, valores negativos con el símbolo – precediendo al valor numérico.

6.2.4.4. **Comentarios:** texto.

6.2.4.5. **Latitud:** datum WGS1984 en grados y fracciones de grado en base decimal, anteponiendo el signo negativo a las coordenadas del hemisferio oeste W, de hasta doce dígitos.

6.2.4.6. **Longitud:** datum WGS1984 en grados y fracciones de grado en base decimal, anteponiendo el signo negativo a las coordenadas del hemisferio sur S, de hasta doce dígitos.

6.2.4.7. **Altimetría:** número entero de hasta 5 dígitos.

6.2.4.8. **Gradiente lateral ON - OFF:** lecturas en miliVolts, formato de número decimal de siete dígitos, incluidos tres decimales después del separador decimal, valores negativos con el símbolo – precediendo al valor numérico.