



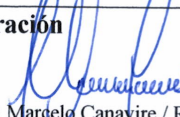
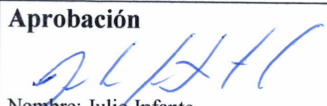
Instrucción de Trabajo


“Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”

ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07 OCT. 2019	Página: 1/ 25
---------	------------	------------------------------------	---------------

Tabla de Ediciones		
Revisión	Fecha	Motivo de la Revisión
0 1	27.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualización de cargos de acuerdo a la estructura organizacional vigente. ▪ Inclusión de Poliductos como área con responsabilidades asignadas. ▪ Actualización de los Anexos: <ul style="list-style-type: none"> - Anexo 1: Formatos DIN A, DIN B AutoCAD. - Anexo 3: Estructura de la Geodatabase. - Anexo 4: Mapa de Vértices Geodésicos. - Anexo 5: Planilla de Coordenadas de la Red Geodésica YPFB TR. - Anexo 7: Tabla de Ductos (Códigos). - Anexo 8: Tabla de Estaciones (Códigos). - Anexo 9: Reunión de Inducción.

ÍNDICE	PÁG.
1. OBJETIVO Y ALCANCE.....	2
2. PRE-REQUISITOS.....	2
3. DESARROLLO.....	2
4. REGISTROS	24
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	24

Elaboración  Nombre: Marcelo Canavire / Roberto Antezana Cargo: Responsable de Actualización de Información Técnica / Gerente Sectorial de Proyectos y Construcciones Fecha: 03/10/2019 04/10/2019	Aprobación  Nombre: Julio Infante Cargo: Gerente de Operaciones Fecha: 07/10/2019
--	--

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 2/ 25

1. OBJETIVO Y ALCANCE

1.1. Objetivo: Establecer las directrices para estandarizar el manejo de la información técnica de los planos (requerimientos de dibujo y codificaciones) y su estructura de almacenamiento digital (carpetas); así como para la elaboración de las bases de datos y generación de mapas de ductos.

Estas actividades permitirán recibir y/o generar la información técnica de las empresas contratistas bajo los mismos parámetros (Recopilación de Datos) con los cuales se mantendrán planos de estaciones y mapas de ductos actualizados de manera sostenible, otorgando a los usuarios confiabilidad en la información técnica en uso, mejorando de manera continua la misma.

1.2. Alcance: Esta instrucción se aplica a todas las áreas de YPFB TRANSPORTE S.A. (En adelante YPFB TR) que generan información técnica, ya sea a través de recursos propios y/o de contratistas.

2. PRE-REQUISITOS

Se requiere verificar las competencias respecto al personal asignado a Topografía, Geodesia, Base de datos, Cadista, etc.

3. DESARROLLO

3.1. ELABORACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA EN DUCTOS

3.1.1. Requisitos y Responsabilidades

Documentación

Utilizar la información técnica relacionada, con la última revisión y en los formatos apropiados y vigentes.

Utilizar los procedimientos relacionados *PO.007 Dirección de Proyectos* y *PO.040 Manejo de Cambios*.


Tecnología

- Utilizar los softwares graficadores (CadWorx, AutoCad, ArcGis).
- Encriptado de Información (PDF Acrobat).
- Elaboración y verificación de Datos (Excel, Access).
- Utilizar la estructura de base de datos aprobada en el formato especificado en la reunión de inducción (APDM5).

Responsabilidades

Es responsabilidad de YPFB TR la entrega de una copia del presente Instructivo, además de la información técnica relacionada y detallada a continuación:

- Plantillas Estandarizadas del formato, para la elaboración de planos en YPFB TR (archivos en DWG), Anexo 1.
- Base de Datos con componente espacial (Geodatabase) (Archivo MDB), Anexo 2.
- Estructura de la Geodatabase (planilla Excel), Anexo 3.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 3/ 25

3.1.2. Entregables

3.1.2.1. Documentación Técnica. - La documentación técnica mínima requerida, es la definida a continuación:

Título del Plano	Escala	Formato	Extensión	Impreso	Observaciones
Plano Topográfico General	Variable	B1	Dwg	A color	Planta y Perfil
Planos Topográficos	1:1000	A0	Dwg	A color	Planta y Perfil
Planos Topográficos	1:10000	B1	Dwg	A Color	Planta y Perfil (a solicitud)
Planos Cruces Especiales	Varias	A1	Dwg	A color	Planta y Perfil
Planos de Detalles	Varias	A1	Dwg	A color	Mecánicos, Civiles, P&ID.
Planos Isométricos	Varias	Doble Carta	Dwg	A color	

3.1.2.2. Geodatabase. -

Base de Datos con componente espacial del Trazado y del entorno del ducto, dentro del Sistema WGS-84 (Universal), zona 20s (aun encontrándose en zona 19 o 21), la Base de Datos con componente espacial (Geodatabase) deberá ser llenada de acuerdo al alcance del proyecto, y definida estrictamente bajo los parámetros que se detallan claramente en la “Estructura de la Geodatabase según APDM”.

Las tablas a presentar serán definidas según el alcance del proyecto, en el acta de la mencionada, Reunión de Inducción (Ver *punto 3.4*) en coordinación con la supervisión del proyecto.

Las tipologías para los criterios de inicio y fin de cada Geodatabase se encuentran esquematizadas en el Anexo 6 del presente Instructivo.

A continuación, un breve resumen de los campos que contiene la mencionada Geodatabase.



Instrucción de Trabajo

“Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”

ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 4/ 25
---------	------------	---------------------------	---------------

Tema Relacionado	APDM					
	Centerline & Hierarchy					
Topografía	ControlPoint	ElevationPoint				
Datos del Ducto	LineLoop					
Datos Geográficos del Ducto	StationSeries					
Sitio	SiteBoundary	SitePoint	Site			
	Facilities					
Accesorio	Appurtenance					
Barril De Trampa	PigStructure					
Camisa	Sleeve					
Codo	Elbow					
Encamisado	Casing					
Reducción	Reducer					
Revestimiento	Coating					
Segmento	PipeSegment					
Tapón	Tap					
Te	Tee					
Terminal	Closure					
Válvula	Valve					
Welding Map	PipeJoinMethod					
	Encroachments					
Construcción	NearestPointToLine	StructureOrIDSite	Contact	Address	StructureOrIDSiteAddress	StructureOrIDSiteContact
Cruce De Línea	LineCrossing	LineCrossingEasement	LineCrossingLocation			
	Operations					
Derecho Propietario	RightOfWay	Contact	Address	RightOfWayAddress	RightOfWayContact	
Prueba Hidrostática	PressureTest					
Señalización	Marker	MarkerLocation				
	Cathodic Protection					
Ánodo	CPAnode					
Cable	CP Cable					
Lecho Anódico	CPGroundBed					
Puenteo	CPBond					
Rectificador	CPRectifier					
TestPoint	CPTestStation					

3.1.3. Estructura de la Documentación

Las denominadas instalaciones superficiales contendrán atributos generados con CadWORX que serán parte de los entregables cual si fuera una Estación (Ver *punto 3.2*). El archivo CAD, que en este caso será de extensión DWG (AutoCad), debe cumplir con cierto tipo de clasificaciones, de Layers (capas) y denominaciones, de tal forma que la actualización sea efectiva. Para esto se debe considerar los siguientes aspectos:

3.1.3.1. Espacio Papel (Layout)

Todos los elementos de representación topográfica deben estar graficados en el espacio “Modelo”, y en el espacio “Papel”. Solo se representarán los distintos diagramas de líneas, recuadros de notas, elementos externos de Referencia como ser; Tablas, Fotos, Listas y el formato con todos sus componentes:

- La organización interna de Papeles (Layouts) debe estar dispuesta según los requerimientos del plano Matriz para cada uno de los planos.
- Todas las áreas mencionadas con su respectivo Key Plan, para visualización e impresión directa, ya que, mediante el ordenamiento de los Layers, cada uno de estos: “Espacio Papel”, estará listo y configurado para su impresión.
- La distribución de los Key Plan, debe estar de acuerdo a la escala de la Línea, teniendo en cuenta que la impresión debe obtener una correcta visualización de los elementos.



Instrucción de Trabajo

“Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”

ITO.020

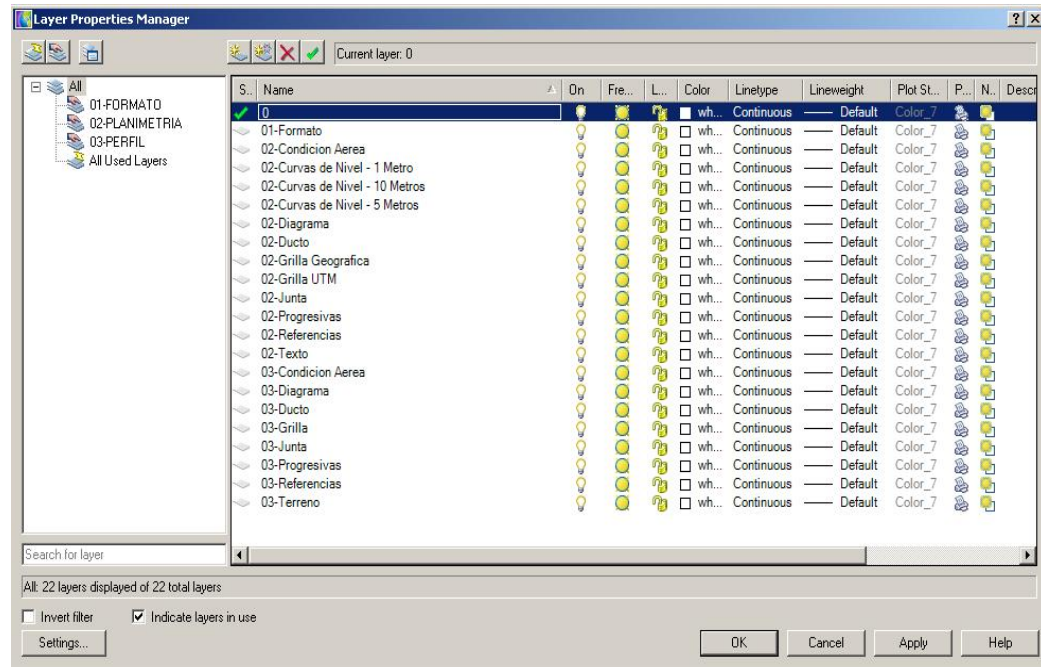
Revisión 1

Vigente desde: 07.10.2019

Página: 5/ 25

3.1.3.2. Capas (Layers)

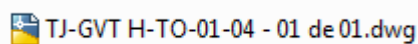
Toda la distribución de Capas debe estar organizada de la siguiente forma:



- La clasificación de Filtrado para grupos de Layers, debe estar numerada del 1 al 3 y descrita con mayúsculas con el texto que se muestra en el ejemplo.
- Los Layers que componen cada una de estas categorías, debe ser parte de una o más categorías, con el prefijo del grupo al que corresponden:
Ej.; 03-Progresivas,
- Para mayor control, no deben existir Layers con mayúsculas y sin el prefijo numérico que las vincula a una de las 3 áreas o capas de filtrado.
- Para un mejor control, YPFB TR proporcionará un archivo tipo plantilla (Template) donde estarán incluidas y ordenadas todas las categorías de filtros y Layers mencionados.


3.1.3.3. Nombre del Archivo

El nombre del archivo debe ser igual al código del plano, además debe estar compuesto solo por letras mayúsculas, como ejemplo:



TJ-GVT H-TO-01-04 - 01 de 01.dwg

El texto en mayúsculas muestra el nombre del Ducto o Estación, seguido de su número de Actualización (Act. 02), así se tendrá un mejor control de versiones. (Revisar Estructura de la documentación).

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 6/ 25

3.1.3.4. Estructura del directorio Raíz

La documentación relacionada a una Línea debe ser clasificada y ordenada, de forma tal que permita el fácil acceso a la información; la cual contiene datos específicos relacionados al trabajo ejecutado.

Ejemplo:



Se observa que en el primer nivel de la categoría se muestra a la carpeta con el nombre de la línea como identificador y las subcarpetas relacionadas a la documentación solicitada por YPFB TR; todas ellas, con un número como prefijo.

3.2. ELABORACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA EN ESTACIONES

3.2.1. Requisitos y Responsabilidades

Documentación

Utilizar la información técnica relacionada, con la última revisión y en los formatos apropiados y vigentes.

Utilizar los procedimientos relacionados *PO.007 Dirección de Proyectos* y *PO.040 Manejo de Cambios*.

Tecnología

Utilizar software graficador (CadWorx, AutoCad).

Encriptado de Documentos (PDF Acrobat).

Responsabilidades

Es responsabilidad de YPFB TR la entrega del presente Instructivo, además de la información técnica relacionada detallada a continuación:

- Plantillas Estandarizadas del formato para la elaboración de planos en YPFB TR (archivos en DWG), Anexo 1.

3.2.2. Entregables

3.2.2.1. Documentación Técnica. - La documentación técnica mínima requerida, es la Definida en el listado o “Master de Documentos” clasificados debidamente según lo indicado en el *punto 4.3.4* de este documento.

3.2.2.2. Base de datos. - La denominada base de datos está contenida en los atributos del Plano Matriz, el cual debe incluir la maqueta en CadWORX con sus respectivos archivos en las extensiones .prj y .cat.



Instrucción de Trabajo

“Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”

ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 7/ 25
---------	------------	---------------------------	---------------

3.2.3. Estructura de la documentación

El archivo CAD que en este caso debe ser de extensión DWG (AutoCAD), debe cumplir con cierto tipo de clasificaciones de Layers y denominaciones.

Todas las áreas: (Civil, Eléctrica, Sistema Contra Incendios, Etc.), deben estar graficadas en 2 Dimensiones a excepción de los Planos Mecánicos y toda línea enterrada (agua, aire, conduit) que deben estar dibujados en “CadWorx”, sin que ningún elemento pierda sus atributos (Tag, Especificaciones, etc.). Además, deben estar dibujados en 3 Dimensiones.

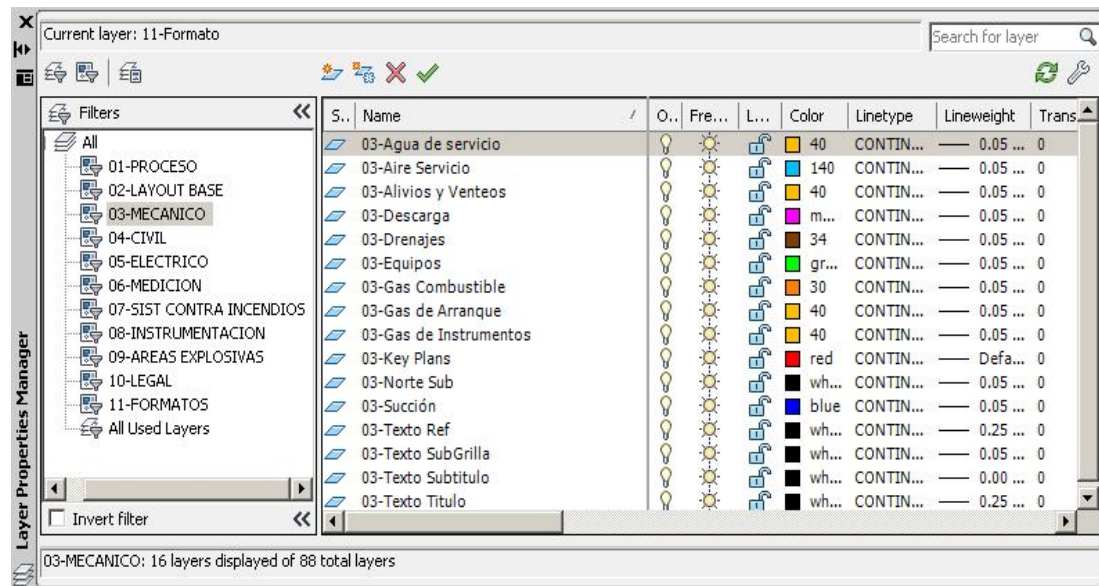
3.2.3.1. Espacio Papel (Layout)

Todos los elementos de representación deben estar graficados exclusiva y únicamente en el espacio Modelo, ya que en el espacio Papel solo se dibuja el formato con todos sus componentes:

De esta manera cada uno de estos “Espacio Papel” estará listo y configurado para su impresión. La distribución de los Key Plan (Planos Llave), estará de acuerdo a la escala de la estación, teniendo en cuenta que la impresión debe obtener una correcta visualización de los elementos.

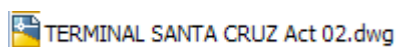
3.2.3.2. Capas (Layers)


En archivo deberá contener una correcta distribución de Capas la cual estará organizada de la siguiente forma:



3.2.3.3. Nombre del Archivo

El nombre del archivo debe ser único y con variación del sufijo que lo precede, además de estar compuesto solo por letras mayúsculas, como ejemplo:



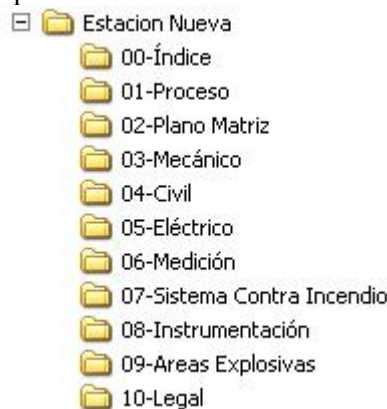
 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 8/ 25

El texto en mayúsculas muestra el nombre del lugar o Estación, seguido de su número de Actualización (Ej. Act. 02), así se tendrá un mejor control de versiones. (Revisar Estructura de la documentación).

3.2.3.4. Estructura del Directorio Raíz

La documentación relacionada a una Estación debe ser clasificada (Etapa 1), y ordenada de forma tal que permita el fácil acceso a la información que contiene; Ordenada Cronológicamente y con datos específicos relacionados al trabajo que se ejecutó.

Ejemplo:



El primer nivel de la categoría se muestra a la carpeta con el Nombre de la Estación. La que contiene información ordenada por áreas que son el nombre de la carpeta (segundo nivel) dentro de cada una de estas Áreas pueden ir planos a detalle según lo requiera la ingeniería incluyendo típicos, secciones, esquemas, etc.

Se debe incluir también la carpeta que contenga el plano Matriz que contiene la información requerida. Con su respectiva denominación de número de Actualización. (Ver 3.2.3.5 Contenido del Plano Matriz).


3.2.3.5. Contenido del Plano Matriz

Para el correcto manejo de la información, se deben organizar en un solo archivo CAD (dwg) toda la información referente a la estación, correctamente Georeferenciada y de acuerdo a lo solicitado en el *punto 3.3.3.2 Capas (layers)*.

- Plano Integral P&ID y PFD.
- Plano Mecánico.
- Plano Eléctrico.
- Plano Instrumentación.
- Plano Civil.
- Plano Catastral (Legal).
- Plano SCI.
- Plano Atmósferas Explosivas.
- Plano Monitoreo de Ruidos.

3.3.RECOPIACIÓN DE DATOS PARA LA ENTREGA DE INFORMACIÓN TÉCNICA

Se realizará la verificación al alcance topográfico y geodésico en la reunión de inducción según *Anexo 9* de este instructivo.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 9/ 25

3.3.1. Elaboración de la información técnica en levantamientos geodésicos

3.3.1.1 Requisitos y Responsabilidades

Tecnología

- Utilizar Instrumentos Topográficos (GPS L1/L2).
- Utilizar Software Post Proceso (Trimble TBC, Sokkia Spectrum Survey, Leica Geo, etc.).
- Utilizar Software Cambio de formato a Rinex (Convert To Rinex, etc.).
- Utilizar Software Graficadores (AutoCad).
- Utilizar Software en planillas (Excel).
- Encriptado de Documentos (PDF Acrobat).
- Tecnologías referidas a LIDAR (Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging).
- Tecnologías RPA / RPAS (Drones).

Responsabilidades

Es responsabilidad de la Unidad AIT la entrega a la empresa Contratista una copia de:

- Mapa de ubicación de BM's de la Red Geodésica YPFB TR (Anexo 4).
- Planilla de coordenadas de la Red Geodésica YPFB TR (Anexo 5).

3.3.1.2 Información a entregar


Documentación Técnica

Para la información a presentar de los nuevos puntos de control geodésicos, tanto para las etapas de Diseño para Construcción y Conforme a Obra, se deberán entregar una carpeta clasificada debidamente según lo indicado en el punto 3.3.1.3 de este documento o memoria técnica que contenga:

- a) Características físicas de monumentos y bulones.
- b) Proyecto del software utilizado para el Post-Proceso.
- c) Planilla de coordenadas geodésicas y UTM en formato digital. Información del nuevo Punto de control.
- d) Datos crudos del equipo utilizados en el Post-Proceso.
- e) Formato de datos GPS: todos los datos GPS deben ser transformados al formato RINEX.
- f) Reportes de ajuste PDF del Proyecto.
- g) Monografía de la(s) Base(s) utilizada en caso de ser externa a nuestra Red Geodésica.

Nota # 1:

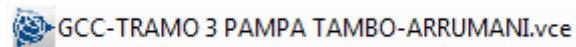
Se deberá prever la entrega de archivos en formato KML o KMZ (Google Earth) de los puntos de control y demás componentes de la topografía para facilitar a la fiscalización en caso que lo requieran.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 10/ 25

3.3.1.3 Estructura de la Documentación

Nombre del Archivo del Proyecto

El nombre del archivo debe ser único y con variación del sufijo que lo precede, además de estar compuesto solo por letras mayúsculas, como ejemplo:

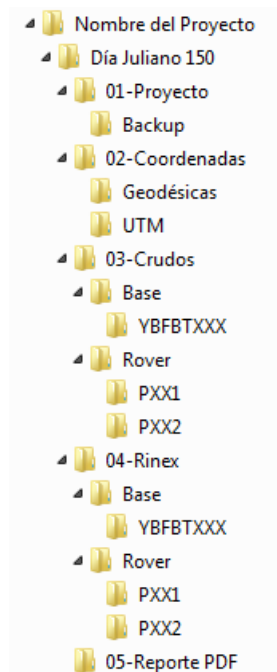


El texto en mayúscula muestra el nombre del lugar o Estación.

Estructura del directorio Raíz

La documentación relacionada a una Línea debe ser clasificada y ordenada de tal forma que permita el fácil acceso a la información que contiene datos específicos ordenados cronológicamente.

Ejemplo:




3.3.2. Requerimientos de calidad para levantamientos geodésicos

3.3.2.1 Levantamiento Geodésico

YPFB TR. cuenta con una Red Geodésica, densificada por el IGM en toda su área de influencia, caracterizado como ORDEN B, por lo que todo punto de control generado a partir de esta Red será considerado de ORDEN C, los mismos que no podrán ser utilizados para futuros trabajos de Geodesia, solo para Topografía.

Los equipos GPS deberán contar un “Certificado de Calibración de Equipos” y certificados de los equipos patrones utilizados para dicha calibración. Para el

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 11/ 25

establecimientos de los nuevos puntos de control, se utilizará equipos GPS de Doble Frecuencia para líneas base hasta 100 km. y equipos GPS de Simple Frecuencia con fase portadora para líneas base hasta 15 km. Aplicando para este procedimiento el método de medición GPS Diferencial en modo Estático, deberán realizarse con GPS en Estación base en puntos geodésicos y GPS Móviles en sesiones simultáneas para los nuevos puntos de control, los mismos que estarán enlazados a la Red Geodésica YPFB TR (Anexo 5) o Red Geodésica MARGEN-IGM y no así a otras Redes Geodésicas que no sean las mencionadas.

Al momento de relevar deberán considerarse las siguientes condiciones:

- a) Los nuevos puntos de control deben estar ligados a la Red Geodésica YPFBT o Red MARGEN – IGM y no así a otra Red.
- b) Tiempo de observación en función del tipo de receptor, longitud de la línea base, número de satélites, geometría de los satélites (GDOP) y la ionosfera. En lo fundamental debe garantizar la solución de ambigüedades en el post-procesamiento de datos GPS.
- c) Los parámetros básicos para la observación de datos GPS son:
 - Observación mínima 30 minutos.
 - Mínimo 5 satélites observados.
 - PDOP y GDOP < 6.
 - Intervalo para el grabado de datos 15 segundos.
 - Máscara de elevación 15 grados (ángulo de corte).

3.3.2.2 Monumentación de puntos de control

La monumentación de nuevos puntos de control, deberán realizarse a través de la construcción de monumentos con hormigón armado, de tal manera que asegure razonablemente su permanencia y estabilidad. Se deberá tomar en cuenta para su establecimiento las características geológicas locales del suelo, así como su correspondiente identificación por medio de bulones.

3.3.2.3 Identificación de puntos de control geodésico

Los puntos de control geodésicos se nombrarán para su identificación de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- a) **Título:** YPFB TRANSPORTE S.A.
- b) **Subtítulo:** NO DESTRUIR.
- c) **Nombre:** Código o numeración secuencial del Punto GPS.
- d) **Fecha:** Se colocará la fecha al pie del bulón (mes y año).

La numeración de los puntos de control será asignada por el contratista.

3.3.2.4 Procesamiento de Línea Base

Las líneas bases de la red de puntos geodésicos densificados, deberán ser procesadas considerando la altura elipsoidal en el Software Trimble TBC o algún otro Software de Ajuste, bajo los siguientes parámetros:



Instrucción de Trabajo

“Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”

ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 12/ 25
---------	------------	---------------------------	----------------

Sistema de coordenadas:

Nombre: UTM.

Datum: WGS84.

Zona: 19 (72° W – 66° W) 69° 00' 00.00000" Oeste.

Zona: 20 (66° W – 60° W) 63° 00' 00.00000" Oeste.

Zona: 21 (60° W – 54° W) 57° 00' 00.00000" Oeste.

Geoide: EGM96 o EGM08 (Global).

Aplicando estrategias de ajuste pertinentes, bajo los siguientes parámetros de precisión:

- Precisión horizontal de hasta ± 0.010 m + 1.0 ppm.
- Precisión vertical de hasta ± 0.020 m + 1.0 ppm.
- Nivel de confianza de la precisión 95%.
- Test del Chi-Cuadrado (CH2 test pass).
- Tipo de solución Fija (Fixed).

Cuando la solución de líneas bases no cumple los mencionados parámetros de calidad, deberá apelarse al uso de datos de efemérides precisa del sistema NAVSTAR a efectos de resolver las ambigüedades y obtener soluciones del procesamiento de las líneas base de la red de puntos densificados de acuerdo a los parámetros de calidad mencionados anteriormente.

3.3.2.5 Ajuste de coordenadas

El ajuste de coordenadas de los puntos de control geodésicos, deberá realizarse por el método de redes, fijando las coordenadas geodésicas y altura elipsoidal conocida de los puntos de enlace, a la red geodésica YPFBT existente.

Los reportes de ajuste como mínimo deberán contener:


- Información del proyecto.
- Informe de procesamiento de líneas base.
- Coordenadas geodésicas y UTM de ajuste en sistema WGS -84.
- Matriz de covarianzas a posteriori.
- Tabla de residuales geodésicos.
- Altura Elipsoidal y Ortométrica.

3.3.2.6 Tolerancias

Las coordenadas de los nuevos puntos de control deberán ser ajustadas (compensación de errores) dentro las tolerancias y exigencias señaladas por la National Geodetic Survey con una precisión horizontal relativa (RMS) menor o igual a ± 15 cm. y una precisión vertical relativa (RMS) menor o igual a ± 30 cm.

■ Mediciones estáticas con post-proceso.

LONGITUD DEL VECTOR	L1	L1/L2	RMS cm
Hasta 10 Km	± 1 cm ± 1 ppm	± 1 cm ± 1 ppm	< 3
De 10 a 15 km	± 1 cm ± 2 ppm	± 1 cm ± 1 ppm	< 4
De 15 a 100 Km	N/A	± 1 cm ± 1 ppm	< 4

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 13/ 25

3.3.3 Elaboración de la información técnica en levantamientos topográficos

3.3.3.1 Requisitos y Responsabilidades

Documentación

Utilizar la información técnica relacionada, con la última revisión y en los formatos apropiados y vigentes.

Tecnología

- Utilizar instrumentos topográficos (Estación Total, Trípode, Bípodes, Prismas).
- Utilizar software graficadores con plataforma AutoCad.
- Encriptado de documentos (PDF Acrobat).

Responsabilidades

Es responsabilidad de YPFB TR la entrega de una copia del Instructivo Topográfico y Geodésico, además de la información técnica relacionada y detallada a continuación:

- Mapa de ubicación de BM's de la Red Geodésica YPFBT, Anexo 4.
- Planilla de coordenadas de la Red Geodésica YPFBT, Anexo 5.

3.3.3.2 Información a entregar

Documentación Técnica

Para la información a presentar del levantamiento topográfico, se deberán entregar una carpeta clasificada debidamente según lo indicado en el *punto 3.3.3.3* de este documento o memoria técnica donde se considere los siguientes puntos:

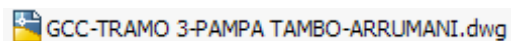
Para los Levantamientos Topográficos se deberá relevar todo lo solicitado en la estructura Base de Datos (Anexo 3), considerando los siguientes parámetros:

- Para construcciones a partir del eje del ducto 200 m. a ambos lados.
- Para generar las Curvas de Nivel a partir del eje del ducto 50 m. a ambos lados.
- Para la Geodatabase a partir del eje del ducto 30 m. a ambos lados.


3.3.3.3 Estructura de la Documentación

Nombre del Archivo

El nombre del archivo debe ser único y con variación del sufijo que lo precede, además de estar compuesto solo por letras mayúsculas, como ejemplo:



El texto en mayúscula muestra el nombre del lugar o Estación, seguido de su número de Actualización (Act. 02), así se tendrá un mejor control de versiones.

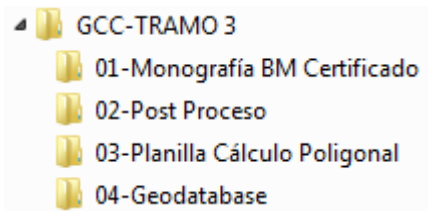
 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 14/ 25

Estructura del directorio Raíz

La documentación relacionada a Ductos o una Estación debe ser clasificada y ordenada, de forma tal que permita el fácil acceso a la información que contiene; Ordenada Cronológicamente y con datos específicos relacionados al trabajo que se ejecutó.

En el caso de Estaciones la Geodatabase solo se presentará si existió alguna modificación en el Ducto.

Ejemplo:



3.3.4 Requerimientos de calidad para levantamiento topográfico

3.3.4.1 Levantamiento Topográfico

La ejecución de Levantamientos Topográficos debe ser realizada con Estación Total teniendo en cuenta que la precisión angular sea $\leq 5''$, capacidad de almacenamiento, transferencia de datos crudos y un sistema para post procesamiento de datos en planillas de cálculo.

El equipo deberá estar acompañado de su “Certificado de Calibración” y certificados de los equipos patrones utilizados para dicha calibración. El trabajo de campo deberá estar enlazado a la Red Geodésica de YPFBT o Red MARGEN-IGM.

Para iniciar un levantamiento topográfico deberá considerarse los siguientes parámetros:


- Haciendo estación en un punto de control con coordenadas conocidas y origen a otro punto de control con coordenadas conocidas a una distancia no menor a 200 metros.
- Con una estación y punto origen con coordenadas establecidas por métodos geodésicos y/o topográficos y cierre de la poligonal en los mismos puntos de control geodésicos.
- Se considerará un punto de control necesario cuando la poligonal tenga 4 cambios de estación.
- Para iniciar un trabajo considerar la altura Ortométrica y no así la altura Elipsoidal.

3.3.4.2 Métodos de medición con Estación Total

Las Tipos de Poligonales aprobadas serán:

- Poligonal Cerrada con radiación.
- Poligonal Abierta con control de cierre y con radiación.
- Radiación con Origen de dos puntos de control.

Para garantizar la precisión del trabajo, en ambos casos deberán estar ligados a puntos de control geodésicos.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 15/ 25

3.3.4.3 Tolerancias

Cierre Lineal

El error relativo máximo admisible para el cierre lineal de la poligonal principal del área debe ser de $1/5000$.

Cierre Angular

El error máximo admisible para el cierre angular de poligonales debe ser de $30''\sqrt{N}$; siendo “N” el número de vértices de la poligonal.

Cierre Altimétrico

El error máximo admisible para la nivelación geométrica de poligonales debe ser de $20\text{mm}\sqrt{L}$; siendo “L” el número de kilómetros de la poligonal.


3.3.4.4 Cálculo de una Poligonal

Deberán entregar sus planillas de cálculo de compensación errores, teniendo en cuenta que se encuentren dentro de las tolerancias exigidas (angular y planimétrica).

1. Cálculo y compensación del error de cierre angular.
2. Cálculo de acimuts o rumbos entre alineaciones (Ley de propagación de los acimuts).
3. Cálculo de las proyecciones de los lados.
4. Cálculo del error de cierre lineal.
5. Compensación del error lineal.
6. Cálculo de las coordenadas de los vértices.

3.4 Tabla de Responsabilidades

Ítem	Tareas	Gerente Sectorial Unidad Ejecutora	Responsable del Proyecto	Ingeniero(s) de Proyecto	CCDT	UAIT Unidad de Actualización de Información Técnica	Supervisor / Fiscalización	Contratista o Ejecutor	Archivo Central (Biblioteca)	Jefatura de Operaciones Gasoductos/ Oleoductos/ Poliductos
3.4.1	Asegurar que el presente instructivo sea mencionado en los términos de referencia e incluido como anexo en el DBC de cada proceso de licitación.	I	CR	R						
3.4.2	Asegurar que previo a la ejecución se solicite y coordine la Reunión de Inducción del presente Instructivo.		I	R		I		C		
3.4.3	Verificar el cumplimiento en campo, de los parámetros técnicos de replanteo y relevamiento.			I		I	R			

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 16/ 25

Ítem	Tareas	Gerente Sectorial Unidad Ejecutora	Responsable del Proyecto	Ingeniero(s) de Proyecto	CCDT	UAT Unidad de Actualización de Información Técnica	Supervisor / Fiscalización	Contratista o Ejecutor	Archivo Central (Biblioteca)	Jefatura de Operaciones Gasoductos/ Oleoductos/ Poliductos
3.4.4	Asegurar la entrega de la documentación que conforma la ingeniería conceptual / básica / detalle / conforme a obra (registros, Planos, etc.).		I	R				C		
3.4.5	Registrar la documentación que ingrese para revisión utilizando el formulario <i>FO.054 Envío Interno de Documentación Técnica - Revisores Internos</i> .		I	I	R	I				
3.4.6	Realizar las revisiones respectivas, registrando las observaciones en la copia física (Red Marks).		I	R	I	R	R			
3.4.7	Registrar el estado de la documentación utilizando el <i>FO.055 Envío Externo de Documentación Técnica - Contratistas</i> y devolver al Contratista para corrección de observaciones.		I	I	R			C		
3.4.8	Finalizado el proceso de revisión/corrección, emitir al Contratista la carta de aprobación de la documentación final.		A	I	R					
3.4.9	Entregar la documentación final aprobada según corresponda mediante comunicación interna.	I	A	I	R	I			I	I
3.4.10	Custodiar los registros que sean necesarios, emergentes de Planillas, Planos, Mapas o Geodatabases, en la documentación oficial que se publica.					R			R	I
3.4.11	Actualizar los registros que sean necesarios, emergentes de Planillas, Planos, Mapas o Geodatabases, en la documentación oficial que se publica.		I	I		R				I

R: Responsable I: Informado CR: Corresponsable A: Aprueba C: En coordinación con

3.5 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD PARA LA PRESENTACIÓN DE PLANOS

3.5.1 Formatos y Dimensiones

Los formatos y las dimensiones de planos aprobados para el uso en YPFB TR y dependiendo de las escalas a usarse están representados en la Tabla N° 1 y de acuerdo a las normas ISO 5457 e ISO 7200.


 <p style="text-align: center;">Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”</p>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 17/ 25

Tabla N° 1

FORMATO	DIMENSIONES (mm)	FORMATO	DIMENSIONES (mm)
A0	841 x 1189	B0	1000 x 1414
A1	594 x 841	B1	707 x 1000
A2	420 x 594	B2	500 x 707
A3	297 x 420	B3	353 x 500
A4	210 x 297	B4	250 x 353
Carta	216 x 279	Tabloide	279 x 432
Estando Permitido el "Formato Alargado" que es incrementar una medida longitudinalmente, como Ejemplo:			
A3 +1	297 x 630	A3 + 2	297 x 840

Nota # 2:

Las plantillas con los diferentes formatos serán proporcionados por YPFB TR con la extensión dwg – AutoCAD a los contratistas (*Ver Anexo 1*) con el fin de minimizar los errores en la elaboración de los planos.

3.5.2 Componentes del Cajetín

20-Dic-16	M. Rojas	C. Burgos	T. Perra	F. Flores	1	Conforme a Obra LTDA
17-Feb-16	S. Orellana	O. Burgos	E. Zurita	P. Perez	0	Diseño Para Construcción S.R.L.
FECHA	DIBUJO	Calidad REVISOR	APROBO	REV.N°		DESCRIPCIÓN	EMPRESA
						Ubicación: Estación Samaipata (SCZ)	
						Etapa: Diseño Para Construcción	
						Código: SC-E02-ME-00-05-01 de 02	
						Escala: 1:250	
Proyecto: Actualización de Planos y Datos Técnicos						Formato: A0 : 841 mm x 1189 mm	
Título del Plano: Plot Plan Key Plan Mecánico							

a) Ubicación (Geográfica del Proyecto)

Es la descripción específica del Ducto o Estación para donde se elaborarán los planos.


Ejemplos:

- Loop GAA-C (Or-Lp).
- Estación Huayñacota (Cbba).
- Estación Samaipata (Scz)).

b) Etapa (del proyecto)

Es la descripción textual del tipo de plano, existen solamente dos categorías y son:

- Diseño para Construcción.
- Revisión de Ingeniería.
- Conforme a Obra.

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 18/ 25

b') Control de Etapa y Emisión

En las casillas de control de emisión (Fecha, Dibujó, Revisó, etc.) al ser el campo “Descripción” abierto a redacciones diferentes, se debe orientar la codificación a las etapas de revisiones “0” para Diseño Para Construcción y “1” para Conforme a obra.

c) Escala

Es la denominación de la Escala usada en el plano, existen casos en los que se empleará la denominación “**Indicada**” cuando en el plano se empleen varias Escalas o “**Sin Escala**” (S/E), cuando en el plano no se emplee ninguna Escala.

Ejemplos:

- 1:500
- 1:100
- S/E
- Indicada

d) Formato

Es el tamaño de papel usado en los planos (mencionado en Tabla N° 1).

Ejemplo: A2, A1, etc.

e) Proyecto

Es la denominación del Proyecto para el cual fue generado el documento técnico (plano).

Ejemplo: Loop GAA-C 10” (Villa Remedios- Senkata).

f) Título del plano

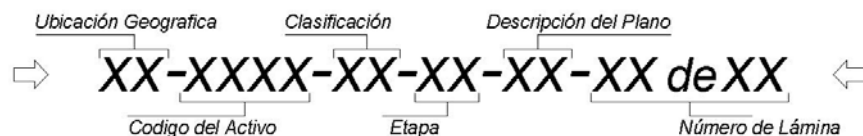
Es la descripción más específica del plano.

Ejemplo: Planimetría y Perfil Plano General.

Este punto está directamente relacionado a los títulos de la Tabla N° 7.

g) Código

Es el ítem más importante y se usa para el control y almacenamiento del plano. Para un mejor entendimiento se realiza la siguiente explicación:

Componentes del Código:

ITO.020

Página: 19/ 25

Ubicación Geográfica Clasificación Descripción del Plano

⇒ **XX-XXXX-XX-XX-XX-XX de XX** ⇐

Código del Activo Etapa Número de Lámina

UBICACIÓN	CODIGO	UBICACIÓN	CODIGO
BOLIVIA	BOL	BENI	BN
CHILE	CHI	CHUQUISACA	CH
ARGENTINA	AR	COCHABAMBA	CB
BRASIL	BRA	LA PAZ	LP
COLOMBIA	COL	ORURO	OR
ECUADOR	EC	PANDO	PD
PERU	PE	POTOSI	PT
PARAGUAY	PA	SANTA CRUZ	SC
URUGUAY	UR	TARIJA	TJ

Ubicación Geográfica Clasificación Descripción del Plano


⇒ **XX-XXXX-XX-XX-XX-XX de XX** ⇐

Código del Activo Etapa Número de Lámina

Ubicación Geográfica Clasificación Descripción del Plano

⇒ **XX-XXXX-XX-XX-XX-XX de XX** ⇐

Código del Activo Etapa Número de Lámina

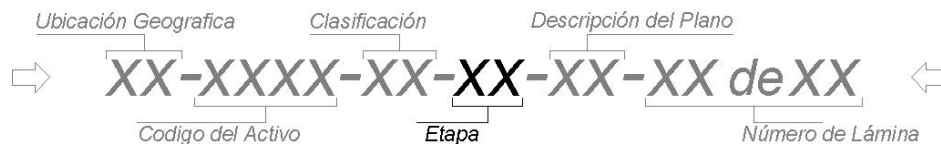
 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 20/ 25

Casilla para definir el contenido según la especialidad (ver Tabla N° 3)

Tabla N° 3

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
ARQUITECTÓNICO	AR
CIVIL	CI
COMUNICACIONES	CO
ELÉCTRICO	EL
ESQUEMÁTICO	EQ
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	IC
MAPAS	MP
MECÁNICO	ME
PROCESOS	PR
PROTECCIÓN CATÓDICA	PC
SISTEMA CONTRA INCENDIO	SI
TOPOGRÁFICO	TO
MEDICION DEL SGN	MD
SEGURIDAD SALUD Y MEDIO AMBIENTE	SE

Etapas

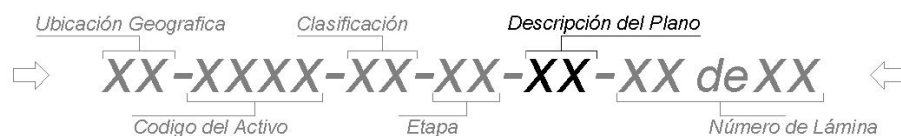


Es la denominación más general del plano y son:

Tabla N° 4

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
DISEÑO PARA CONSTRUCCION	00
CONFORME A OBRA	01

Descripción del Plano




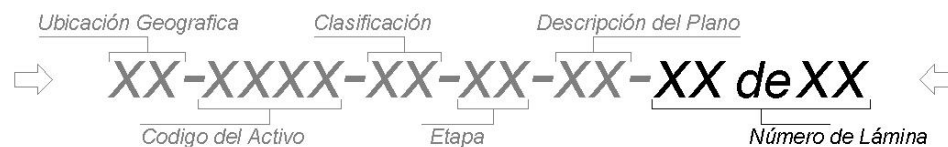
 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 21/ 25

Tabla N° 5

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
Índice	02	Típicos	11
Diagrama General	03	Drenajes	12
General de Obra	04	Medición	13
Planta General	05	Regulación	14
Planimetría y Perfil	06	Protección Catódica	15
Isométrico	07	Aterramiento	16
Detalles	08	Sistema de Fuerza	17
Vistas y Cortes	09	Arquitectura de Operación	18
Simbología	10		

Número de Lámina

Seguido de la descripción del plano, se anota el número de lámina que representa
Ej.: 01de10.

3.5.3 Recomendaciones Generales**Grosos de Línea**

En el dibujo de las líneas de todos los elementos en los planos, se deben usar grosores visibles y que vayan de acuerdo a la importancia y relevancia de los planos; ya sean de jerarquía o de ubicación, debiendo existir entre ellos proporcionalidad y jerarquía.

Para los ítems más importantes YPFB TR proporcionará el Archivo Matriz conteniendo los diferentes Layers (Capas) y sus características, las cuales deben ser respetadas y aplicadas.

Escalas

Son aceptables todas las escalas denominadas “Regulares” en relación o en múltiplo y submúltiplo, como Ej.: 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:30, 1:40, 1:50, 1:75, 1: 125, etc.

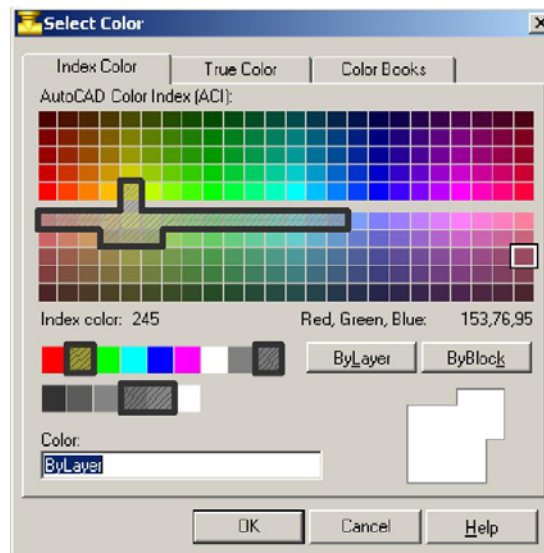
Colores

Por recomendaciones de las comisiones en normativas UNE e ISO, en sus últimas revisiones, YPFB TR, **NO** usa en su documentación Técnica, los colores remarcados en el gráfico, y mencionados abajo:



Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”

ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 22/ 25
---------	------------	---------------------------	----------------



RGB 9,11,21,31,41,50,51,53,61,63,71,73,81,91,101,111,121,131,141,151,253,254 ó similares en otros sistemas de tonalidades como ser: RAL, PANTONE, HSL, etc. Realizando excepciones coordinadas en caso de sobrescribir imágenes satelitales.

Textos

Tipografía válida en formatos True Type, o Post Script, preferentemente Arial o Txt no menor a 1,5 mm según Norma. Además de la restricción de sobrescribir textos a gráficos o a otros textos.

Acotados

Todos los acotados, con las líneas de referencia, en grosor 0.00 mm, en color negro y los valores claramente nítidos y legibles.

Líneas de Eje Líneas correctamente identificadas y en grosor 0.00 mm.

Simbología

Se debe incluir la simbología empleada en cada plano, adoptando la norma que corresponda para cada caso; esta deberá estar ubicada en el espacio inferior y/o derecho del plano. También se puede presentar la simbología completa, de acuerdo a la especialidad, en plano o planos adicionales al Proyecto respectivo.

Para la creación de nuevos símbolos, estos deberán estar debidamente mencionados y referenciados.

Unidades de Medida:

En todos los planos elaborados para YPFB TR, se debe utilizar el **Sistema Internacional de Unidades** correspondiente al **Sistema Métrico Decimal**; Se debe indicar por escrito cuales fueron las Unidades de Medida empleadas en cada plano: metros, milímetros, etc. (En el área para referencias y simbología).

Todas las abreviaturas de las unidades expresadas en minúsculas como lo expresa la norma.



Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”

ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 23/ 25
---------	------------	---------------------------	----------------

Cuadrícula o Grilla de Coordenadas:

La Cuadrícula de las Coordenadas (en los planos que tienen Grilla), debe ser dibujada con línea delgada y continua, no segmentada, ni punteada; con el grosor de línea número 0,00 mm del AutoCad y de color negro. El acotamiento de las Coordenadas debe ser realizado: en metros (m), lo mismo que las Elevaciones del terreno (Curvas de Nivel y Desniveles de Construcción).

Curvas de Nivel:

Las Curvas de Nivel Primarias, se deben dibujar en color: # 34 y grosor de línea: 0,13 mm.

Las Curvas de Nivel Secundarias, se deben dibujar en color: # 32 y grosor de línea: 0,05 mm.

En caso de usar Curvas de nivel sobre imágenes de fondo, las mismas deben contrastar con la tonalidad de los píxeles predominantes en la lámina.

3.6 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA

Se debe entregar toda la información técnica de las tareas ejecutadas al responsable del proyecto y de acuerdo al siguiente detalle:

3.6.1 Fase Revisiones:

Cant.	Tipo de Documento	Impreso	Digital		
		Doblado	AutoCAD	PDF	ArcGIS
1	Juego Completo de Planos	SI	CD		
1	Geodatabase				CD

En caso de existir observaciones en la primera revisión, es válida la presentación de una nueva emisión solo en digital, siempre y cuando se tenga el respaldo de los planos observados (Red Mark).

Para la revisión del Control de Calidad con el objeto de un adecuado control de la documentación y sus vínculos o referencias entre sí, es obligatoria la presentación de todas las láminas que conforman el proyecto, por lo que no se recibirán entregas parciales en esta instancia.

3.6.2 Fase Entrega Final

Cant.	Tipo de Documento	Impreso	Digital		
		Doblado	AutoCAD	PDF	ArcGIS
2	Juego Completo de Planos	SI	CD	CD	
1	Geodatabase				CD



Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase”

ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 24/ 25
---------	------------	---------------------------	----------------

Nota # 3:

Las revisiones en campo que modifiquen o generen nuevos planos, estarán bajo el registro y control de la fiscalización, siendo ellos quienes determinen su estado (Aprobado, Con Observaciones, etc.) por ende no serán sujeto de revisión de calidad por parte de la Unidad de Actualización de Información Técnica.

3.7 RECOMENDACIONES DE PRESENTACIÓN

3.7.1 Formato Impreso

- Los planos deben estar impresos a colores.
- Los planos deben estar recortados de acuerdo del tamaño exacto indicado en el formato de tal forma que permita una identificación fácil del tamaño real descrito en el formato usado.
- Toda la información en carpetas debidamente clasificadas e identificadas según sus índices.

3.7.2 Formato Digital

- Graficador AutoCad y CadWorx, formatos dwg versión 2015.
- Solo archivos “dwg”, sin las copias “back” o archivos ocultos.
- En caso de existir Archivos de “Asignación de Ploteo (stb)”, estos deberán estar adjuntos con sus respectivos nombres relacionados al archivo o al grupo de archivos al que son aplicables.

3.7.3 Geodatabase

- La geodatabase con los datos técnicos solicitados y llenados en las respectivas tablas y clases, debe ser grabada en un CD en forma independiente e incluida en la entrega final.


4. REGISTROS

Los registros de calidad correspondientes a la presente instrucción de trabajo se encuentran establecidos en el procedimiento *PO.007 Dirección de Proyectos*.

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

5.1 Anexos

Número del Anexo	Nombre del Anexo
Anexo 1	Formatos DIN A, DIN B AutoCAD
Anexo 2	Base de Datos (Geodatabase)
Anexo 3	Estructura de la Geodatabase
Anexo 4	Mapa de Vértices Geodésicos
Anexo 5	Planilla de Coordenadas de la Red Geodésica YPFB TR
Anexo 6	Típicos de Inicio y Fin de GDB
Anexo 7	Tabla de Ductos (Códigos)
Anexo 8	Tabla de Estaciones (Códigos)
Anexo 9	Reunión de Inducción

 <div style="text-align: center;"> Instrucción de Trabajo “Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase” </div>			
ITO.020	Revisión 1	Vigente desde: 07.10.2019	Página: 25/ 25

5.2 Indicadores de Gestión

No presenta.

5.3 Materiales de Referencia

5.3.1 Documentos Co-vigentes:

5.3.1.1 Propios de esta Instrucción de Trabajo:

Los documentos correspondientes a la presente instrucción de trabajo se encuentran establecidos en el procedimiento *PO.007 Dirección de Proyectos*.

5.3.1.2 Vinculados a esta Instrucción de Trabajo:

- FO.054 Envío Interno de Documentación Técnica - Revisores Internos.
- FO.055 Envío Externo de Documentación Técnica - Contratistas.
- PO.007 Dirección de Proyectos.
- PO.040 Manejo de Cambios.

5.3.2 Otros documentos de referencia:

- ISO 128, ISO 129, ISO 5455, ISO 1660, ISO 3098, ISO 5457, ISO 3040, ISO 5261, ISO 7200, ISO17123.
- Ajuste del Marco de Referencia Geodésico Nacional de Bolivia MARGEN – ROC en SIRGAS: MARGEN-ROC SIRGAS.