



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE GERENCIA ADMINISTRATIVA Y DE GESTION
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
**DISEÑO DE PROTOCOLO ESTANDARIZADO PARA TRANSFERENCIA
DE PLANTAS INDUSTRIALES AL CLIENTE FINAL.**

Presentado por
Sandoval A. Carlos M.

Para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos.

Asesor
Alvaro Latorre

Caracas, Diciembre del 2005.

Tabla de Contenido.		
Sección	Descripción	Pág.
	Planteamiento del Problema	
I		1
	Marco Teórico	
II		
1	Conceptos relacionados con Proyectos Petroleros, petroquímicos y Gasíferos	6
2	Conceptos relacionados con las empresas involucradas en los Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos	7
3	Conceptos relacionados con los contratos en los Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos	9
4	Conceptos relacionados con la Ingeniería de Detalle y Procura de Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos.	10
5	Conceptos relacionados con la transferencia de Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos al cliente final	11
	Marco Referencial	
III		
1	Resumen de la actividad de proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos en Venezuela	14
2	Resumen de las actividades relacionadas con las empresas Consultoras de Ingeniería	16
3	Resumen de la Ejecución de Proyectos por parte de las Empresas Consultoras	17
	Diseño, Desarrollo del Estudio	
IV		
1	Diseño del estudio	20
1,1	Variables conceptuales	20
1,2	Variable operacionales	21
1,3	Estrategia para la recolección y análisis de Información	22
2	Desarrollo del estudio	23
2.1	Planificación de entrega por sistemas.	23
2.2	Procedimiento de Completación Mecánica y Transferencia de Cuidado Custodia y Control.	37
2.3	Libros de Sistemas	61
	análisis de Resultados	63
V		
	Conclusiones y Recomendaciones de Implantación	65
VI		
	Bibliografía	69
	Anexos	70

Índice de Tablas.

Numerous	Description de la Tabla	Pág.
1	Proyectos mayores Oriente/Occidente.	15
2	Esquema de variables operacionales.	21

Tabla de Figuras.

Numerous	Description de la Figura	Pág.
1	Fases involucradas en las transferencias de plantas.	12
2	Proceso de Definición de Sistemas.	13
3	Diagrama de delimitación de sistemas/subsistemas.	25
4	Flujograma Procesos de Transferencia de Proyectos IPC.	38
5	Nomenclatura de Formas de sistemas.	43
6	Flujograma Proceso Limpieza Punch/work list.	48
7	Flujograma Proceso para Alcanzar la Completación Mecánica.	50
8	Flujograma Proceso para Alcanzar el Certificado TCCC.	57

Tabla de Anexos

Código	Description de la Forma
CA01	Lista de verificación de Acero Estructural.
CA02	Lista de verificación de edificaciones.
CA03	Lista de Verificación Mampostería en Edificios.
CA04	Lista de Verificación de puertas y ventanas.
CA05	Lista de Verificación de techos.
CA06	Lista de verificación de recubrimientos en paredes.
CA07	Lista de Verificación de mobiliario.
EA01	Lista de verificación de motores eléctricos.
EA02	Lista de verificación de tomacorrientes.
EA03	Lista de verificación de transformadores.
EA04	Lista de verificación de transformadores secos.
EA05	Registro de prueba de transformadores.

Código	Description de la Forma
EA06	Lista de verificación del centro de control de motores.
EA07	Lista de verificación de panel eléctrico.
EA08	Lista de verificación de Switchgear.
EA09	Listas de verificación de canalizaciones eléctricas.
EA11	Registro de prueba de aislamiento de cables.
EA12	Registro de prueba de cables de alto voltaje.
EA13	Registro de aislamiento de equipos eléctricos.
EA14	Lista de Verificación de ducto de barra.
EA15	Lista de verificación de sistema de aterramiento.
EA16	Lista de verificación de bancos de baterías.
EA17	Lista de verificación de tableros de iluminación.
EA18	Lista de verificación de calentadores eléctricos.
EA19	Lista de Verificación de instalación de protección catódica.
EA20	Lista de verificación de ayudas de navegación.
EA21	Lista de verificación de alarma del sistema de detección de gas y fuego.
EA22	Lista de verificación de dispositivos, sistema de detección de gas y fuego.
EA23	Lista de verificación de rectificadores.
EA24	Registro de prueba de índice de polarización y relación de absorción.
IA01	Lista de Verificación para placas de orificio y/o orificios de restricción.
IA02	Lista de verificación para válvulas de alivio.
IA03	Lista de verificación de paneles de instrumentación.
IA04	Lista de verificación de válvulas motorizadas.
IA05	Lista de verificación de válvulas de tipo "Shut down".
IA06	Lista de verificación de instrumentos.

Código	Description de la Forma
IA07	Lista de verificación de cajas de conexión.
IA08	Lista de verificación de tubería de aire instrumentos.
IA09	Registro de calibración de instrumentos.
IA11	Registro de prueba de aislamiento de cables e instrumentos.
IA12	Lista de verificación de cables fibra óptica.
TA01	Lista de verificación equipos de telecomunicaciones.
PA01	Lista verificación de soportes tipo resorte.
PA02	Lista de verificación de equipos de seguridad.
PA03	Lista de verificación de equipos de extinción de incendios.
PA04	Lista de verificación de sistemas tuberías para extinción por espuma.
PA05	Lista de verificación de los sistemas de extinción por CO ₂ .
PA06	Lista de verificación de monitores para extinción.
PA07	Registro de pruebas hidrostáticas, flushing y preinstalación.
MA01	Lista de verificación de equipos rotativos.
MA02	Lista de verificación de equipos misceláneos y/o paquete.
MA03	Lista de verificación de intercambiadores de calor y/o enfriadores.
MA04	Lista de verificación de motores diesel.
MA05	Lista de verificación de recipientes a presión.
MA06	Lista de verificación de tanques.
MA07	Lista de verificación de flares.
MA08	Registro de alineación en frío de enfriadores por aire.
MA09	Registro de alineación de equipos rotativos.
MA10	Lista de verificación de cierre de equipos mecánicos.

Código	Description de la Forma
EB01	Registro de prueba de rodado de motores eléctricos.
EB02	Registro de prueba de detectores de fuego por infrarrojos.
EB03	Registro de prueba de detectores de calor.
EB04	Registro de prueba de detectores de humo.
EB05	Registro de prueba de detectores de gas.
EB06	Registro de prueba de lazo para dispositivos de detección de gas y fuego.
EB07	Registro de prueba de detección de gas y fuego en areas abiertas.
EB08	Registro de prueba de funcionamiento de generadores eléctricos.
EB09	Registro de prueba de funcionamiento de transformadores de potencia.
EB10	Registro de prueba de funcionamiento de interruptores de circuitos.
EB11	Registro de pruebas de funcionamiento de Relays.
EB12	Registro de pruebas de funcionamiento de sistema de iluminación.
EB13	Registro de pruebas de funcionamiento de centro control de motores
EB14	Lista de verificación para energizacion de tableros de distribución.
EB15	Registro de pruebas de funcionamiento de cargadores de baterías
EB16	Registro de pruebas de funcionamiento de sistema ininterrumpido de energía (UPS).
IB01	Registro de prueba de lazo.
IB02	Registro de prueba de lazo de control.
IB03	Registro de pruebas de lazo digital.
IB04	Registro de prueba de lazo válvulas on/off.
TB01	Registro de prueba de funcionamiento equipo de telecomunicaciones.
PB01	Registro de limpieza química de tuberías.
PB02	Registro de soplado de vapor.
PB03	Registro de prueba de hermeticidad.
MB01	Registro de alineación final de equipos rotativos.
MB02	Registro de limpieza con aceite de sistemas de lubricación.
MB03	Registro de prueba de desempeño sistemas de mecanico.
GPL1	Formato de Punch/work list
GMC1	Certificado de Completación Mecánica
GTC1	Certificado de Transferencia de Cuidado Custodia y Control

Capítulo I. Planteamiento del Problema.

El mercado de la ejecución de proyectos en Venezuela, esta principalmente ocupado por la llamadas empresas consultoras de ingeniería, que se dedican a proveer servicios de ingeniería y adicionalmente, han incorporado las áreas de procura, gerencia de construcción y construcción directa, así como la de operación y mantenimiento.

A raíz de la nacionalización petrolera en 1976, se identifica al sector de los hidrocarburos como el de mayores posibilidades de trabajo a largo plazo, razón por la cual, muchas de las empresas consultoras nacionales deciden adoptar un plan de diversificación, entrenamiento de recursos humanos y consolidación de plataformas tecnológicas hacia ese sector. Adicionalmente se conforman alianzas estratégicas para transferencia tecnológica.

Este esfuerzo permite la realización de un importante número de proyectos para el sector petrolero y petroquímico durante la década de los ochenta, con la participación de empresas consultoras tanto nacionales como extranjeras de manera individual y/o en alianzas, impulsando así el crecimiento de este sector y la consolidación de varias empresas nacionales en el mercado de proyectos mayores para el área de hidrocarburos. En el grupo de empresas que fueron catapultadas por el crecimiento del sector se encuentra INELECTRA, que según su anuario(2004), en ese momento alcanza a colocar cerca del 80% de la actividad de la empresa en esta área de servicios, convirtiéndola en el principal proveedor nacional de servicios de ingeniería y construcción de la industria petrolera.

INELECTRA hoy en día, realiza el diseño, procura y construcción de plantas nuevas y ampliaciones de plantas existentes en las áreas de producción, refinación, petroquímica y gas, bajo esquema de responsabilidad integral tanto en Venezuela como en el exterior.

Para la ejecución de estos proyectos bajo el esquema de responsabilidad integral, el elemento de vinculación y definición del proyecto entre las empresas consultoras y sus clientes es el contrato, y de acuerdo a lo señalado por los profesores Latorre y Esteves en la clase de contratación del postgrado Gerencia de proyectos de la UCAB (Octubre 2004), el contrato es un acuerdo entre una o más partes, para la realización de una obra, actividad o servicio específico, requerido por la Gerencia de Proyectos, en el cual el contratado se compromete a ejecutar la actividad, obra o a prestar el servicio, bajo unos términos y condiciones establecidos para tal fin, a cambio de un pago y el ente contratante debe cumplir con el pago de acuerdo a lo establecido entre las partes.

Estos contratos pueden ser de varios tipos y con diferentes características, según lo expuesto por James Zack en la reunión anual (2002) de la American Association of Cost Engineering; Según este informe, a continuación los más comunes:

- Reembolsables:
 - o Costos mas tarifa fija.
 - o Costos mas tarifa de incentivos.
 - o Costos mas tarifa de otorgamiento.
 - o Costos mas un porcentaje del costo.

- Precio fijos:
 - o Lump sum.
 - o Precios unitarios.

La selección del tipo de contrato a emplearse para determinado proyecto, es generalmente definida por el cliente de acuerdo a sus intereses y a las tendencias de las estrategias de contratación que dominen en ese momento, generalmente influenciadas por el entorno nacional/internacional, como lo resalta la Association of Professional Engineers, Geologists and Geophysicists of Alberta Canada, "El péndulo se balancea cada 8 a 10 años en relación a la estrategia de contratación, en un ciclo, lump sum llave en mano es de rigor y en el próximo ciclo los proyectos reembolsables se ponen de moda".

En este momento las tendencias tanto nacionales como internacionales se inclinan hacia proyectos de tipo precio fijo **Lump Sum** los cuales son definidos en el Plant Project Engineering Guidebook por Morley Selver (2002), como un tipo de contrato donde el contratista dará un precio por todo el trabajo. Cabe resaltar que para que el cliente obtenga el mejor precio, el alcance debe estar muy bien definido, en caso contrario todos aquellos trabajos no definidos en el alcance generarán cargos adicionales. El contratista incluirá en el precio contingencia para el riesgo percibido, en estos contratos el cliente tiene pocas posibilidades de opinar en cuanto a como se ejecuta el trabajo; siempre y cuando se cumpla con las normas, procedimientos y especificaciones del proyecto, el contratista es totalmente responsable, de que el trabajo ejecutado sea completado, probado y aprobado a satisfacción de las especificaciones del proyecto.

En el marco de este tipo de contrato podemos distinguir principalmente dos categorías:

- IPC, siglas que significan Ingeniería, Procura y construcción. EPC en inglés.
- Llave en mano. Turnkey en inglés.

Los proyectos IPC son por definición, proyectos que durante su ejecución comprenden la ingeniería, comúnmente la ingeniería de detalle, la procura y la construcción de todas las facilidades objeto del contrato. Cabe destacar que las facilidades serán entregadas al cliente una vez realizadas todas las pruebas de construcción establecidas en el contrato, lo que podría incluir el precommissioning, commissioning y transferencia (turnover) de las instalaciones.

Los proyectos llave en mano comprenden las mismas etapas antes mencionadas para los proyectos IPC, pero se diferencian fundamentalmente en que la contratista es la responsable por la puesta en marcha de las instalaciones, bien sea con personal de operaciones propio o con el personal del cliente pero bajo la responsabilidad de la contratista.

Existe una amplia variedad de contratos, enmarcados en las estrategias de contratación de modalidad precios fijos lump sum, cuyas diferencias con los IPC y/o llave en mano son en referencia al momento en que realiza la transferencia de las instalaciones, una vez estas se encuentran operando.

Partiendo de la base que el objetivo de los proyectos IPC y/o Llave en mano es entregar al cliente final unas instalaciones totalmente construidas, probadas y aprobadas de acuerdo a los requerimientos contractuales, es de vital importancia el proceso mediante el cual se certifica ante el cliente que las instalaciones se encuentran construidas y probadas de acuerdo a las especificaciones contractuales y las cuales serán transferidas de una manera ordenada y segura dado el alto nivel de complejidad que presentan este tipo de instalaciones industriales.

A fin de probar y transferir las instalaciones de manera ordenada y permitiendo completar bloques que sean independientes entre si, se definen los llamados **Sistemas**, que según el Space & Missile Systems Center U.S. Air Force , no son más que un conjunto de elementos que interactúan uno con los otros, de manera organizada o de manera interrelacionada, para un propósito común, que no puede ser logrado por ninguno de los elementos individualmente, o por todos los elementos sin la organización previamente delineada. Basados en este concepto, Inelectra en sus documentos normalizados define como sistema operacional: un grupo de tuberías, equipos, instrumentos y sistemas eléctricos que pueden ser operados independientemente de otros sistemas, o proveen un servicio individual en el esquema general de la planta.

Según lo descrito por el programa de aseguramiento de la calidad utilizado por el Grupo Alvica en la construcción de proyecto Hamaca, las instalaciones industriales pasan por una etapa de pruebas que se denomina **Precommissioning (PRECOMM)**, que consiste en la completación de las pruebas de construcción y preparación de equipos e instalaciones para el commissioning y el arranque antes de la introducción del fluido normal de operación o químicos requeridos por el proceso. Una vez completado el PRECOMM de un sistema operacional se solicita la **Completación Mecánica**, que no es más que el documento que certifica que un sistema operacional ha sido construido y probado (precomm) de acuerdo a los requerimientos contractuales y esta listo para commissioning y arranque; luego de declarar un sistema mecánicamente completo se procede con el **Commissioning (COMM)**, que significa probar y ajustar un dispositivo, arreglo o sección de la planta y que comprenderá una prueba operacional bajo condiciones reales o simuladas para asegurar que el dispositivo/sistema esta conforme a las especificaciones aplicables y cumple con su propósito dentro de la planta, quedando listo para iniciar el arranque, finalmente cuando el sistema operacional ha sido sometido a todas las pruebas indicadas contractualmente se procede al **Turnover (TO)**, el término que más se aproxima en español es transferencia/entrega, y se refiere al proceso mediante el cual el cliente acepta el cuidado, custodia y control de un sistema operacional construido por el contratista y probado de acuerdo a los requerimientos contractuales.

Es importante resaltar que cada tipo de prueba y el momento en que se realiza debe estar definido en el contrato o en un documento de referencia, por lo que podemos encontrar que en un proyecto ciertas pruebas se realizan durante el Precomm y en otro, las mismas pruebas pertenecen al Comm.

Como mencionamos antes, para los llamados proyectos mayores a nivel latinoamericano, el péndulo se encuentra del lado de las estrategias de contratación a precio fijo, en su modalidad lump sum, especialmente en sus

variedades de IPC o Llave en mano, y es allí donde Inelectra ha establecido un importante nicho de mercado, en el cual se invierte constantemente en capacitación y nueva tecnología para hacer más eficientes los procesos, lo cual también aplica a construcción, PRECOMM, COMM y TO.

Inelectra, desde sus inicios en este tipo de proyectos, ha establecido asociaciones estratégicas con compañías transnacionales con larga trayectoria en la construcción PRECOMM, COMM y TO de complejos industriales, y mediante dichas asociaciones ha realizado importantes intercambios de mejores prácticas, en referencia a los procesos arriba descritos, los cuales aún no han sido procedimentados, formalizados y computarizados para su uso estandarizado dentro de la empresa para este tipo de proyectos, razón por la cual cada proyecto mayor ejecutado por la empresa asume individualmente la manera de definir y ejecutar las pruebas de los sistemas operacionales, lo que conlleva a gastar un número de horas en la definición de la estrategia además, es necesario dedicar recursos técnicos durante la construcción para compilar y ordenar toda la información generada durante la ingeniería. Otro aspecto de estos procesos, es que al no estar estandarizados y documentados de manera apropiada, el “know how” se encuentra en manos de unos pocos, lo que podría ocasionar la eventual pérdida de todas las horas de experiencia adquirida en proyectos anteriores.

El mercado de proyectos industriales mayores requiere empresas con procesos integrados que minimicen el esfuerzo y maximicen el uso de la información ordenada de manera tal que pueda ser transferida al cliente fácilmente, de hecho, grandes empresas consultoras transnacionales tienen su propio estándar de pruebas para plantas y las controlan por sistemas informáticos desarrollados “in house”, podemos mencionar PIMS CMS de la asociación ConocoPhillips, el sistema de completación ICAPS de la empresa Total fina ELF o el sistema COMPLETE IT de la empresa Fluor.

Inelectra, en sus 37 años de trayectoria ha desarrollado procedimientos estandarizados para casi todos los procesos llevados a cabo en la empresa, pero aun no se ha desarrollado un procedimiento estandarizado para las etapas de Precomm, Comm ,TO, lo que nos motiva a estandarizar este proceso, especialmente en estos momentos en que Inelectra tiene como objetivo consolidar la internacionalización ya iniciada con proyectos en países como México, Colombia y Argentina.

En razón de lo anteriormente descrito, nos proponemos recopilar las mejores prácticas en estos procesos, dentro y fuera de la Inelectra, en busca de desarrollar las herramientas necesarias, para la empresa, y aplicables en general a el mercado de los proyectos Lump sum.

Para lograr nuestro cometido deberemos dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cual sería el protocolo estandarizado de entrega de plantas industriales correspondientes a contratos IPC y/o Llave en mano, que tome en cuenta la integración de los procesos de Ingeniería de detalle con los procesos de definición de sistemas operacionales, pruebas de construcción, requerimientos del precommissioning, pruebas de commissioning, facilitando la transferencia de los sistemas operacionales al cliente final?

Para responder la pregunta arriba planteada debemos alcanzar los objetivos que se muestran a continuación.

Objetivo General:

- Elaborar un Protocolo que estandarice los procesos de entrega de Plantas Industriales correspondiente a proyectos IPC, integrando los procesos de Ingeniería y Construcción.

Objetivos Específicos:

- Elaborar los formatos de los documentos de ingeniería, que contengan en un solo documento por disciplina toda la información necesaria para todas las fases del proyecto.
- Elaborar las listas de documentos de todas las disciplinas, mínimos indispensables que serán emitidos por ingeniería y a ser utilizados en la transferencia de la planta.
- Elaborar las listas generales y los formatos de certificación de pruebas necesarios para completar las etapas de construcción y commissioning.
- Elaborar las listas generales y los formatos de certificación de etapas completadas que serán usadas durante la transferencia de la planta.
- Elaborar el procedimiento general de pruebas y transferencia de plantas industriales.

Capítulo II. Marco Teórico.

Basándonos en que la presente investigación se enmarca en el ámbito de proyectos industriales, específicamente los proyectos Petroleros, gasíferos y petroquímicos desarrollados en Venezuela y con posibilidades de aplicación en proyectos en el exterior en países como Argentina, México y Colombia, nos proponemos dar forma al basamento teórico para desarrollar adecuadamente el tema propuesto y para ello es necesario desarrollar conceptos relacionados con la operación de las empresas encargadas de ejecutar este tipo de proyectos en el país, así como los modelos contractuales usados para tales fines para terminar definiendo teóricamente los conceptos necesarios para entender el proceso de entrega de plantas industriales al cliente final.

1. Conceptos relacionados con Proyectos Petroleros, petroquímicos y Gasíferos.

Venezuela es un país que posee grandes yacimientos de gas y petróleo cuya explotación y procesamiento conlleva a la construcción de facilidades de explotación, separación y refinación, así como aquellas facilidades necesarias para la elaboración de productos petroquímicos. En primer lugar haremos mención de las facilidades de explotación que son aquellas instalaciones destinadas a perforar y extraer del subsuelo el petróleo y/o gas, usando para ello equipos específicamente diseñados para este fin, los cuales están interconectados por tuberías que se encargan de llevar el producto a las plantas donde se realizan los procesos de separación primaria dado que el producto extraído del subsuelo contiene impurezas y agua las cuales deben ser extraídas para proceder a refinar y/o mejorar este, y así obtener los derivados que sirven de combustible y otras tantas aplicaciones. Una vez realizada la separación primaria la cual por lo general se lleva a cabo en instalaciones cercanas a los yacimientos, el producto es transportado por poliductos/gasoductos a las plantas donde serán procesados, las cuales son un conjunto de equipos interconectados por tuberías en los que se instala instrumentación que permite la medición de los valores de presión temperatura y flujo entre otros, lecturas estas necesarias para controlar que el proceso se este llevando a cabo de acuerdo al diseño de la planta. También son necesarias un conjunto de instalaciones eléctricas las cuales suministran la electricidad necesaria para mover los equipos que bombean los fluidos por las tuberías entre otras aplicaciones. Finalmente debemos señalar que existe una importante cantidad de obras civiles de infraestructura destinadas servir de asiento a todas las instalaciones arriba mencionadas.

Lo arriba descrito es una muy breve narrativa de todas las instalaciones necesarias para hacer de los hidrocarburos un producto final de uso cotidiano.

Las facilidades descritas son construidas mediante Proyectos, que son según lo define el PMBOK (2004), un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Temporal significa que cada proyecto tiene un comienzo definido y un final definido. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando queda claro que los objetivos del proyecto no serán o no podrán ser alcanzados, o cuando la necesidad del proyecto ya no exista y el proyecto sea cancelado. Los proyectos no son esfuerzos continuos y crean productos entregables únicos. Productos entregables son productos, servicios o resultados. Los proyectos pueden crear; un producto o artículo producido, que es cuantificable, y que puede ser un elemento terminado o un componente. Estos proyectos se desarrollan en varias etapas comenzando por la detección de la necesidad, la cual puede venir dada por una

necesidad del mercado o por una necesidad operativa que esta dirigida a eliminar una restricción y/o mejorar un proceso, esta necesidad entra en un portafolio de proyectos y de allí se estudia su factibilidad, en el caso de ser "Factible" y esto significa que fue aprobado por los niveles de aprobación requeridos, se procede con su Ingeniería Básica, que es definir conceptualmente todos los procesos necesarios para obtener el producto requerido, así como los principales equipos, tuberías instrumentos y servicios necesarios, para procesar los insumos, así como la elaboración de las especificaciones que indican las características de los componentes de la planta. Durante esta etapa se definen las estrategias a ser usadas en el desarrollo del proyecto así como cronogramas generales y presupuestos iniciales.

Luego de la ingeniería básica y suponiendo que el proyecto sigue contando con todas las aprobaciones del caso, se da lugar a la Ingeniería de Detalle, que como su nombre lo indica es el desarrollo de los diseños detallados de todos los componentes de la planta, dando lugar a la emisión de planos de construcción que servirán para la fabricación e instalación de cada uno de los componentes de la planta. Durante la etapa de ingeniería de detalle se realiza la cuantificación de todos los elementos necesarios para la construcción de la planta y esta cuantificación será usada comprar todos los insumos necesarios. Todo el proceso de licitación, selección del suplidor, compra y seguimiento a la llegada de los materiales comprados se le llama Procura.

Finalmente después de haber realizado la Ingeniería y la procura del proyecto se procede con la construcción del mismo, que consiste en la instalación de los elementos adquiridos, y/o la fabricación de aquellos que requieran ser fabricados "In situ", todo esto debe ser llevado a cabo cumpliendo con todas las normas, especificaciones y planos desarrollados durante la ingeniería básica/detalle así como por las recomendaciones suministradas por los fabricantes de los componentes adquiridos. Estas instalaciones una vez terminada su construcción serán probadas de acuerdo a las normas, especificaciones y código establecidos por el proyecto y luego transferidas al cliente final.

2. Conceptos relacionados con las empresas involucradas en los Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos.

Como se puede apreciar en las definiciones relacionadas con Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos, estos son complejos lo que conlleva a involucrar muchas empresas en el desarrollo de los mismos.

En Venezuela el petróleo y el gas le pertenecen al país, representado por el estado venezolano, quien maneja a través del Ministerio de Energía y Petróleo todo lo relacionado con el negocio de los hidrocarburos, para este fin existe en primer lugar PDVSA (Petróleos de Venezuela S.A) compañía perteneciente al estado venezolano que se encarga de explotar, transportar y procesar el producto proveniente de los yacimientos asignados para este fin, la segunda figura usada es la de Convenios Operativos y/o los Convenios de Ganancias Compartidas en los cuales participan empresas tanto nacionales como extranjeras, y por tercero y ultimo las llamadas Asociaciones Estratégicas entre PDVSA y compañías transnacionales, en cualquiera de sus formas las empresas constituidas en base a lo arriba descrito son las encargadas de explotar y procesar los hidrocarburos provenientes del subsuelo, por tanto son los generadores de proyectos en base a sus necesidades, lo que las convierte en el Cliente de los proyectos de hidrocarburos.

Estas empresas cuentan con departamentos de proyectos dentro de sus organizaciones que se encargan de gestionar los proyectos necesarios para satisfacer sus necesidades, y que eventualmente saldrán al mercado a buscar empresas que se encarguen de ejecutar estos proyectos.

Los proyectos en el mercado tanto nacional como internacional son ejecutados por las llamadas Consultoras de Ingeniería, que son empresas dedicadas a prestar sus servicios de Ingeniería, procura y construcción, para dar respuestas a las necesidades de sus clientes, y que están en capacidad de ejecutar proyectos completos, o parte de ellos según requiera el cliente, comúnmente estas empresas son las llamadas contratistas generales, lo que quiere decir que tiene la responsabilidad de la ejecución de los proyectos en todas sus fases, a diferencia de las llamadas contratistas de construcción que solo se dedican a construir plantas previamente diseñadas.

El mercado de la ejecución de proyectos es muy complejo y riesgoso dado los montos de las inversiones, lo que obliga a usar la gerencia de proyectos que es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La Gerencia de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. El gerente de proyecto es la persona responsable de alcanzar los objetivos del proyecto a mantener un constante mejoramiento tecnológico así como la búsqueda de compartir riesgos y obtener ayuda financiera para lo cual las empresas consultora establecen las llamadas Alianzas que tienen como objetivo establecer una relación comercial, no asociativa, estable y a largo plazo entre la empresa y sus proveedores o contratista. El proveedor o contratista se compromete a ofrecer transferencia tecnológica, administración de los inventarios, e involucrarse totalmente en los procedimientos operacionales. El ente contratante se compromete a adquirir del proveedor de forma exclusiva los materiales o equipos objeto de la alianza, o a mantener la exclusividad de la prestación del servicio por parte del Contratista. Estas prevén mecanismos que permitan compartir razonablemente ganancias y pérdidas.

En otros casos las empresas consultoras establecen asociaciones que son contratos de naturaleza asociativa para la realización de actividades reservadas o no al Estado conforme a la Ley. Pueden prever o no la constitución de una nueva persona jurídica (sociedad mercantil).

Las empresas consultoras, usualmente realizan con recursos propios la ingeniería y la procura según sea el caso, y para la ejecución de la construcción usan dos modalidades, Construcción Directa, que se refiere a que la empresa consultora construirá el proyecto con recursos propios, para lo que usualmente tiene una Unidad de Negocios dedicada a todo lo referente a la construcción. La otra modalidad consiste en subcontratar una(s) compañía(s) contratista(s) de construcción, especializada en el área que requiera el proyecto, pero en cualquiera de los casos la gerencia de construcción es manejada directamente por la consultora, quien es la responsable ante el cliente de ejecutar el proyecto conforme a los requerimientos establecidos en la ingeniería.

3. Conceptos relacionados con los contratos en los Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos.

Dadas las cuantiosas inversiones realizadas en este tipo de proyectos, es usual el uso de complejos contratos, entendiéndose por contrato es un acuerdo entre una o más partes, para la realización de una obra, actividad o servicio específico, requerido por la Gerencia de Proyectos, en el cual el contratado se compromete a ejecutar la actividad, obra o a prestar el servicio, bajo unos términos y condiciones establecidos para tal fin, a cambio de un pago y el ente contratante debe cumplir con el pago de acuerdo a lo establecido entre las partes.

A continuación se muestra la clasificación de los contratos según lo señalado por Latorre y Esteves en la cátedra de contratación correspondiente al postgrado Gerencia de proyectos (UCAB 2004), comenzamos por los principales contratos según su objeto:

- Los contratos de obra que son aquellos que están vinculados a la construcción y/o instalación o montaje de una infraestructura. Trabajos relacionados con modificaciones de infraestructura física.
- Los contratos de servicios que son aquellos que están destinados a la prestación de un servicio con el objeto de satisfacer necesidades de una entidad determinada. El servicio puede ser de carácter profesional, técnico o comercial. Trabajos donde el esfuerzo intelectual predomina sobre el manual.

Existe una gran gama de contratos según su alcance, sin embargo para efectos de esta investigación solo mencionaremos los tipos más comunes en la ejecución de proyectos:

- Asistencia técnica, su ámbito de aplicación es la transferencia de conocimientos técnicos y al suministro de procedimientos y metodología para el desarrollo de tareas o proyectos específicos. La contratista suministrará el personal técnico idóneo.
- Ingeniería, tienen como propósito el desarrollo de asesorías o estudios en el área de ingeniería, diseños conceptuales o de procedimientos, diseños básicos y de detalles. La contratista suministrará el personal técnico idóneo.
- Construcción, tienen por objeto la ejecución física de una obra o la instalación o montajes de plantas, equipos o maquinarias
- Ingeniería, Procura y Construcción (IPC), cubren las etapas de ingeniería, suministro de materiales y equipos y construcción.
- Ingeniería, Procura y Gerencia de Construcción, cubren las etapas de ingeniería, procura de materiales y equipos y la gerencia de construcción.

Finalmente esta la clasificación de contratos según su forma de pago:

- Suma global, son contratos por un monto fijo.
- Precios unitarios, son contratos donde se establece un precio por partida unitaria.
- Costos reembolsables, paga los costos reales incurridos en la ejecución del trabajo del contratista más su ganancia o utilidad.
- Valor ajustado, es considerado un mecanismo complementario a las formas de pago mencionadas anteriormente.

En los proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos, los tipos más usuales de contratos son los Lump Sum, Ingeniería, Procura, Construcción, que son contrataciones

por un monto fijo, se usan cuando el tipo de obra o servicio permiten una estimación precisa del costo total. Requiere una definición completa y precisa de las especificaciones. El contratista asume las obligaciones y/o riesgos de ejecución de la obra o servicio. Máximo riesgo para contratista / máxima protección para contratante. Se pueden establecer pagos parciales en función a criterios de avance o un solo pago al recibir la obra o producto. El contratista debe estimar cuidadosamente el costo. Requiere mayores recursos del contratista para estimar costos y preparar oferta. Propicia mayor contingencia en ofertas. Para reducir el riesgo del contratista, el precio puede ser ajustado por factores tales como: inflación, aumentos laborales o fluctuaciones de la moneda. Los de tipo IPC cubren las etapas de ingeniería, suministro de materiales y equipos y construcción.

Es opcional la incorporación o no de la participación del contratista durante la puesta en marcha de la planta o instalación. El contratista se compromete a entregar una planta o instalación que cumpla con los objetivos del proyecto, según las especificaciones, plazo de ejecución y precio definidos en el contrato. No excluye la posibilidad de que el ente contratante se responsabilice por el suministro de algún producto. Otra modalidad muy común en la ejecución de proyectos son los contratos a Precio fijos por Precios unitarios, donde se establece un precio unitario por partida. Aplica cuando no es posible hacer un estimado preciso de las cantidades de obra o servicios a ejecutar. Son recomendables para contratos muy prolongados con actividad repetitiva, difíciles de cuantificar. Permite revisión hacia arriba o hacia abajo del precio total del contrato, cuando se incrementan o disminuyen cantidades determinadas (cálculos métricos). La cantidad de obra puede variar dentro de los parámetros establecidos. El ente contratante asume los riesgos asociados a las cantidades y el contratista asume el riesgo por precios, otra modalidad muy común son los contratos.

4. Conceptos relacionados con la Ingeniería de Detalle y Procura de Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos.

La ingeniería de detalle, es la etapa en la cual se desarrollan las características de cada uno de los componentes de la planta logrando describirlo de manera que se convierta en un producto fabricable y/o construible de acuerdo a los códigos, normas y especificaciones aplicables del proyecto. En esta etapa se desarrolla paralelamente la Procura del proyecto, lo cual entendemos, como todos procesos relacionados con la adquisición y oportuna disponibilidad en el sitio requerido de los bienes y servicios necesarios para construir la planta.

Dada la complejidad y el grado de especialización requeridos para el diseño de cada uno de los componentes de la planta es necesario dividir el alcance del diseño técnico de los componentes de la planta por disciplinas según las áreas de conocimientos requeridas por el proyecto. Así tenemos a continuación una breve descripción de las disciplinas técnicas que generalmente se encuentran involucradas en el diseño de plantas industriales.

Civil, es responsabilidad del grupo civil el diseño dimensionamiento, elaboración de planos y cuantificación de las obras de infraestructura que servirán de asiento a los componentes del nuevo proyecto, esto comprenderá movimientos de tierra, edificios con todas sus instalaciones, fundaciones de equipos, corredores para tuberías pavimentos y obras de vialidad y drenajes y cualquier estructura metálica y/o concreto necesaria para la operación de la planta.

Electricidad, es responsabilidad del grupo eléctrico el diseño dimensionamiento, elaboración de planos y cuantificación de todos los equipos de almacenamiento, transformación y distribución eléctrica, así como los cables, canalizaciones para cable, motores eléctricos y cualquier otro equipo que use la electricidad como energía.

Instrumentación, responsabilidad del grupo instrumentista el diseño dimensionamiento, elaboración de planos y cuantificación de todos los equipos de medición y control del proceso, esto incluye todos los instrumentos transmisores/y receptores de señal así como los instrumentos locales, paneles de control local y remoto y todo el cableado necesario para interconectar las instrumentos con los paneles de control.

Telecomunicaciones, responsabilidad del grupo de telecomunicaciones el diseño dimensionamiento, elaboración de planos y cuantificación de todos los equipos de transmisión de voz y datos, radioayuda, control de acceso.

Tuberías, es responsabilidad del grupo de tuberías el diseño dimensionamiento, elaboración de planos y cuantificación de todas las tuberías con sus accesorios, necesarias para el transporte de los fluidos por las diferentes partes de la planta de acuerdo al diagrama de procesos correspondiente.

Equipos mecánicos, responsabilidad del grupo de equipos mecánicos el diseño, dimensionamiento, elaboración de planos y cuantificación de todos los equipos mecánicos necesarios para almacenar, presurizar, calentar/enfriar y bombear los fluidos de la planta de acuerdo al diagrama de procesos correspondiente.

Procesos, responsabilidad del grupo de procesos el diseño dimensionamiento, elaboración de planos y cálculos hidráulicos de los procesos necesarios para convertir los fluidos materia prima en los productos esperados de la producción de la planta, son los responsables de la creación de los diagramas de flujo que indican las características y ubicación de cada uno de los componentes de la planta involucrados en el proceso.

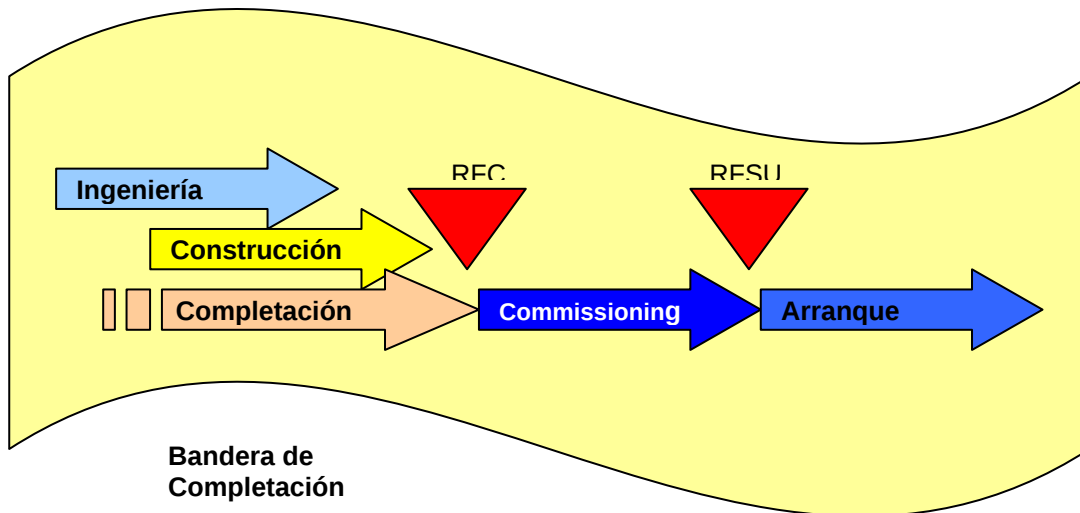
Adicionalmente a todo lo relacionado con la Procura e Ingeniería de detalle, existen otro grupos que servirán de apoyo al proyecto como un todo, en este caso nos referimos a los grupos de planificación y control del tiempo, administración y finanzas, control de documentos, servicios generales y la gerencia del proyecto.

5. Conceptos relacionados con la transferencia de Proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos al cliente final.

Todos los proyectos tienen como norte la entrega del producto al cliente final, para lo cual en el caso de instalaciones industriales debemos comenzar a pensar en la organización de la entrega desde el mismo momento en que se esta desarrollando la ingeniería de detalle, durante la cual serán definidos los sistemas que son un conjunto de elementos que interactúan uno con los otros, de manera organizada o de manera interrelacionada, para un propósito común, que no puede ser logrado por ninguno de los elementos individualmente, o por todos los elementos sin la organización previamente delineada estos elementos pueden ser equipos, tuberías, instrumentos y dispositivos eléctricos necesarios para energizar la planta o parte de sus componentes. Durante la ingeniería se desarrollan planos que delinear el sistema y definen sus límites, en base a los cuales se realizan las listas de elementos por sistemas, siendo posible cuantificar

las cantidades de tuberías, instrumentos, equipos etc. Contenidos en un sistema, así como las pruebas necesarias por elemento para completar el sistema.

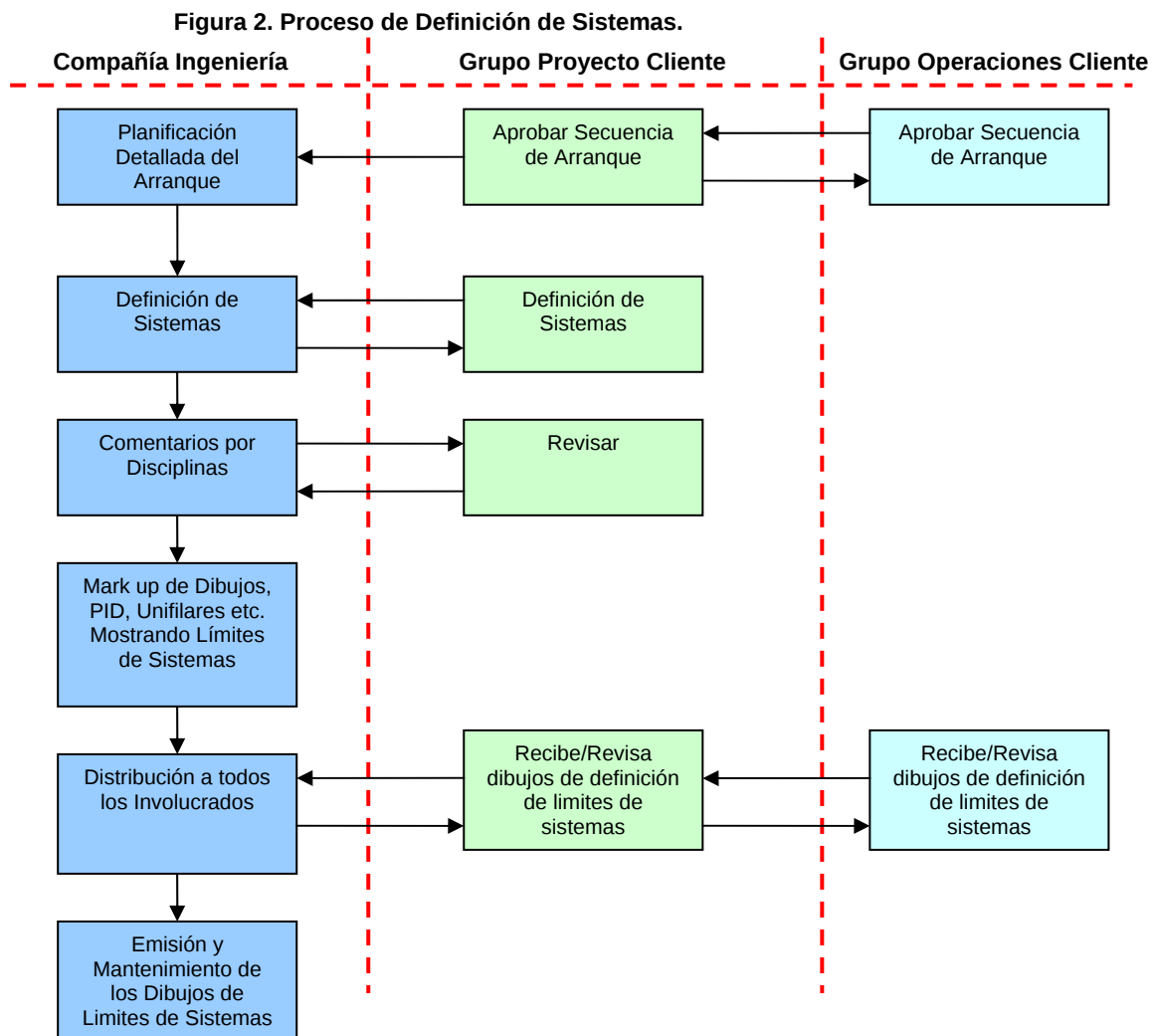
Figura 1. Fases involucradas en las transferencias de plantas.



Fuente: ConocoPhillips. (2004). Mechanical Completion and Precommissioning Guidelines. Rev 1.

En la Figura 2 se muestra el proceso de interacción necesario para la definición de sistemas, entre el grupo de proyecto del cliente, y la empresa de ingeniería de consulta, cabe destacar que el grupo de operaciones del cliente, debe estar involucrado, ya que ellos serán los responsables del arranque de la planta.

Cuando se completan las pruebas de construcción de todos los elementos se logra la completación mecánica (MC=RFC Figura 1), que significa que todos los chequeos, verificaciones y pruebas realizadas durante la fabricación, construcción y trabajos de instalación, para confirmar el cumplimiento con todas las reglas, regulaciones, códigos y especificaciones, así como los requerimientos específicos del proyecto mostrados en los planos de diseño, han sido cumplidos, por los contratistas y subcontratistas. Cabe destacar que este proceso de pruebas de construcción así como las sucesivas etapas de pruebas se realizan en periodos de tiempo que pueden ser incluso de meses, por lo que una parte de la planta puede estar operando y otra sección puede estar en etapa de pruebas, de allí la necesidad de tener totalmente definidas cuales son las pruebas aplicables para cada sistema. Durante las pruebas de construcción son detectadas desviaciones y/o defectos que deben ser corregidos antes de hacer la total transferencia de las instalaciones al cliente final, estas desviaciones son registradas en una lista de puntos pendientes, los cuales serán corregidos progresivamente hasta completar su ejecución, en ese momento el cliente firma la aceptación del sistema.



Fuente: ConocoPhillips. (2004). Mechanical Completion and Precommissioning Guidelines. Rev 1.

Una vez lograda la completación mecánica se inicia el commissioning que se define como, prueba y entonación de un arreglo o sección de la planta que comprenderá las pruebas operacionales bajo condiciones reales o simuladas, para asegurar que cumple todas las reglas, regulaciones, códigos y especificaciones. Y su aprobación significa que las instalaciones se encuentran listas para ser arrancadas, en ese momento se firma la certificación de listo para el arranque (RFSU) y las instalaciones se comienzan a ser preparadas para el arranque.

La planta se encuentra lista para ser puesta en marcha, y en este momento también debemos completar la transferencia (Turnover) de todas las certificaciones de pruebas realizadas, de igual manera el cliente firmará la transferencia custodia y control aceptando el sistema, y una vez completados todos los sistemas firmará la aceptación de la planta. Todo este proceso no es más que un protocolo que según lo define la enciclopedia Encarta (2004) es un conjunto de normas para el intercambio de información, consensuadas por las partes comunicantes. En términos informáticos, un protocolo es una normativa necesaria de actuación para que los datos enviados se reciban de forma adecuada.

Capítulo III. Marco Referencial.

En este capítulo procederemos a establecer todas las referencias necesarias para comprender el entorno del problema planteado, y proveer al lector de toda la información necesaria para situarse en tiempo y espacio, en relación con los objetivos de nuestro proyecto, para ello comenzaremos haciendo un resumen de la actividad de proyectos en las áreas Petrolera, Petroquímica y Gasífera en los últimos años, también nos pasaremos por la manera como las empresas consultoras de Ingeniería ejecutan los proyectos así como la necesidad de integrar la mayor cantidad de procesos posibles durante la ejecución de proyectos.

1. Resumen de la actividad de proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos en Venezuela.

El petróleo es la base de la economía venezolana, generando en 1994 el 73,3% de los ingresos por exportación. Se reconocen opciones de gran magnitud en todos los tipos de petróleo crudo, lo que explica que en 1999 se extrajeran 1.100.498.300 barriles, exportándose la mayor parte a Estados Unidos, Europa y otros países de Latinoamérica. Esta gran producción petrolera se extrae mayoritariamente de la cuenca del lago de Maracaibo y de las cuencas Barinas-Apure y Oriental. El gobierno venezolano nacionalizó la industria petrolera en 1976, que quedó en manos de la empresa Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA), cuyas empresas filiales operan en seis refinerías, las cuales fueron construidas o en algunos casos ampliadas mediante proyectos esencialmente manejados por empresas transnacionales en sociedad con las apenas nacientes empresas consultoras de ingeniería venezolanas que para aquel momento poseían experiencia en proyectos de otra índole como grandes obras de infraestructura y/o generación eléctrica, pero muy poco relacionado con el negocio petrolero, dado que este, era manejado principalmente por empresas extranjeras.

De esta manera a principios de los ochenta se incrementa la ejecución de proyectos en este ramo, especialmente en el occidente del país, sin embargo a mediados de esta década comienza a operar la primera planta en el Complejo Petrolero y Petroquímico Jose Antonio Anzoátegui, hoy en día este complejo sirve de asiento a mas de una decena de plantas, petroleras, petroquímicas e incluso orimulsion.

La apertura petrolera de los años noventa, permitió acometer cuatro grandes proyectos de mejoramiento de los crudos extra-pesados de la Faja del Orinoco, también permitió recuperar más de treinta yacimientos maduros y explorar nuevas áreas por medio de los tres convenios de exploración a riesgo y ganancias compartidas, todo lo cual generó un extraordinario flujo de nuevas inversiones nacionales e internacionales que, para fines de 2004, alcanzo la suma total de \$27 millardos.

Según el plan de PDVSA para el período 2005-2010, el cual se define como un plan estratégico para aumentar la capacidad de producción petrolera de Venezuela hasta 5,1 millones de barriles diarios, que contempla una inversión de US \$ 43.777 millones, de los cuales PDVSA aportará 82%, dejando a terceros 18% (US \$ 12.527 millones). Siendo esta una de las principales diferencias respecto a varias versiones anteriores del plan de negocios de la estatal petrolera,

que también apuntaban hacia el crecimiento operacional pero con una participación privada que siempre superó 45% del total de las inversiones.

PDVSA apuntalará los proyectos para exploración y producción de gas y crudos livianos, medianos y extrapesados. Además construirá tres nuevas refinerías, ampliará las existentes y materializará otras inversiones en América Latina.

Según las cifras publicadas por la compañía estatal, la capacidad de producción aumentará de 3,8 millones a 5,1 millones de barriles diarios. "Significa que por la gestión directa de PDVSA la capacidad se aumentará en 1,4 millones de barriles diarios, un incremento de 58%". Esta aclaratoria obedece al hecho de que en el nuevo plan de PDVSA sólo se espera un modesto aporte del sector privado, a través de los llamados contratos de exploración a riesgo y ganancias compartidas, por 120.000 barriles diarios. En los convenios operativos en campos maduros la capacidad disminuye y en las asociaciones de crudos extrapesados de la Faja del Orinoco, el crecimiento será mínimo.

Tabla 1. Proyectos mayores Oriente/Occidente.

Proyectos Mayores Occidente	Proyectos Mayores Oriente
Ceuta Tomoporo	Crecimiento Morichal
Ceuta Sur	Tacata
Cretaceo Lago	Aga Furrial
Plantas de Compresion (Tia Juana-1)	Furrial Flaco-Norte
Complejo Criogenico Occidente	MIS
Proyecto ICO (Moron-Rio Seco)	SAGD Oriente
Planta de Generacion Electrica	Crecimiento Distrito norte
Exploracion Golfo de Venezuela	Crecimiento distrito sur San Tome
	Desarrollo Gas Anaco
	Proyecto ICO (Anaco-Barquisimeto)
	Proyecto Marical Sucre
	CIGMA
	Plataforma Deltana
	Desarrollo exploratorio: Norte Monagas, Tacata Chaguamaral y Cotoperi
	Proyecto LGN 250

Fuente: Plan de inversiones de PDVSA para el período 2005-2010.

Como hemos podido apreciar, a partir de la nacionalización del petróleo Venezuela ha tenido una intensa actividad de proyectos en este sector, lo que ha obligado a crear organizaciones para enfrentar los crecientes retos, y todo parece indicar que en corto y mediano plazo continuará una intensa actividad en este sector.

2. Resumen de las actividades relacionadas con las empresas Consultoras de Ingeniería.

Todo el desarrollo de la infraestructura de operaciones petroleras, petroquímicas y gasíferas, que hoy en día funciona en el país, ha servido para apalancar el desarrollo de las empresas consultoras de ingeniería nacionales, las cuales ya han comenzado a operar a nivel internacional y han alcanzado un alto grado de tecnicidad en sus procesos, que incluso las han hechos ganadoras de algunos premios en el extranjero.

Todo este proceso de transformación ha llevado a las empresas consultoras nacionales a una madurez tal que asumen el riesgo de ejecutar complicados proyectos IPC donde los tiempos de ejecución obligan a realizar una gran cantidad de procesos simultáneamente a fin de cumplir con los cronogramas pautados. También se han desarrollado redes informáticas que mantienen interconectadas entre sí, bien sea vía fibra óptica y/o microondas, sedes con diferente ubicación geográfica, lo que permite disponer de sistemas de información actualizados en tiempo real, además de mantener todas las comunicaciones electrónicas bien sea voz, datos y en algunos casos video.

En Venezuela existe una organización que agrupa gran parte de las empresas consultoras, la denominada Cámara Venezolana de Empresas Consultoras (CAVECON) es una asociación profesional que acoge todas las disciplinas de consultoría en Venezuela. La cámara representa a través de sus empresas afiliadas a más del 80% de la consultoría organizada en el país.

De acuerdo a la información disponible en su pagina web, la cámara esta constituida por cerca de 70 empresas de las cuales el 70% son empresas de ingeniería, 20% están dedicadas a consultoría ambiental y 10% pertenecen al capitulo de consultoría gerencial. Estas empresas en su conjunto generan empleos directos para unas 7.000 personas e indirectamente para más de 40.000 personas.

El sector de consultoría en Venezuela presta servicios a todos los sectores que ejecutan y operan proyectos de inversión, desde estudios de factibilidad técnica y económica y ejecución de los proyectos hasta la operación y mantenimiento de las instalaciones ya construidas. Más del 20% de las empresas de ingeniería tienen capacidad para llevar a cabo proyectos integrados de ingeniería, procura y construcción.

La demanda del sector petrolero nacional e internacional representa una parte significativa de la carga de trabajo de las empresas consultoras. Estas empresas son proveedores confiables de servicios a Petróleos de Venezuela así como a la totalidad de las empresas internacionales de petróleo y gas que operan en Venezuela.

El sector de consultoría venezolana presta sus servicios, buscando la satisfacción de sus clientes a través de políticas y sistemas de aseguramiento y control de calidad; gerencia y control de proyectos; seguridad, higiene y ambiente y responsabilidad social empresarial, del mismo modo cabe destacar que todas las empresas de ingeniería, procura y construcción están certificadas en ISO 9001.

Este sector apunala sus operaciones en su experiencia en el desarrollo de proyectos de alto nivel de complejidad e inversión, contando con la disponibilidad y acceso a recursos nacionales tanto técnicos como gerenciales con experiencia comprobada en el sector. Es importante señalar que se han establecido asociaciones exitosas con empresas internacionales de ingeniería y construcción.

Es importante resaltar la capacidad para operar en ambientes contractuales complejos, con alcances integrales de ingeniería, procura y construcción, para operadores internacionales.

3. Resumen de la Ejecución de Proyectos por parte de las Empresas Consultoras.

Los proyectos de ingeniería, procura y construcción hoy en día plantean importantes retos, que solo serán resueltos con una buena capacidad de diseño para lo cual es necesario contar con procesos integrados que conduzcan exitosamente los proyectos desde la fase conceptual hasta su construcción, y transferencia al cliente final; esta integración proveerá a la organización de soluciones acorde a las exigencias que plantean los proyectos modernos.

Estos procesos deben estar orientados a enfocar la ejecución, hacia la reducción de costos e incrementar la productividad.

Para lograr esto en primer lugar se debe contar con una ingeniería conceptual orientada a producir unos paquetes de diseño de calidad, con la información suficiente para definir preliminarmente los entregables del proyecto.

En la fase de ingeniería de detalle los ingenieros desarrollan diseños de cada uno de los elementos de la planta, los cuales deben ser confiables, operables y rentables, para ello es indispensable una adecuada coordinación interdisciplinaria, donde debe predominar la filosofía de diseñar para construir y diseñar para operar. Para ello las empresas consultoras cuentan con tecnología de punta, apalancada en procedimientos automatizados, que sirven para integrar los procesos de Ingeniería y procura.

Los contratistas modernos tienen departamentos de Procura especializados por disciplina de acuerdo a las necesidades de los proyectos y que usualmente cuentan con un registro y/o base de datos de proveedores confiables, así como talleres, compañías de trámites aduanales, logística y transporte de carga pesada y cargas especiales. Esto se debe a que en la ejecución de proyectos es importante contar con proveedores confiables que estén dispuestos a trabajar en equipo para reducir costos y tiempos de entrega y a su vez conseguir una utilidad razonable.

Finalmente, la planta debe ser construida en el sitio destinado para tal fin, para lo cual se debe disponer de todas las instalaciones, equipos y mano de obra necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos, en esta etapa donde se ven los resultados de todos los esfuerzos de coordinación e integración realizados durante el proyecto, la etapa de construcción está intrínsecamente llena de incertidumbre, y de procesos que requieren una buena coordinación por lo que las empresas consultoras de ingenierías han desarrollado

una gama estrategias de contratación, que van desde construir con recursos propios hasta complejos contratos de construcción con alcances multidisciplinarios los cuales son adecuadas al medio en el cual trabajamos, y que ayudan de una u otra manera a superar todos los obstáculos logísticos que están implícitos en la construcción. Es importante señalar que en los proyectos mayores desarrollados en el país, los materiales son importados, por lo que una mala gestión de materiales puede conducir un proyecto al fracaso ya que los tiempos de entrega y los costos en los casos de compras de material urgente impactan directamente el desempeño de los proyectos.

No podemos pasar por alto el aspecto laboral en los proyectos petrolero, petroquímicos y gasíferos, ya que los conflictos laborales son cada vez mas frecuentes especialmente en las etapas finales de los proyectos, razón por la cual es necesario concentrar esfuerzos en una correcta planificación de las etapas finales de pruebas y preparación para el arranque de manera de reducir el impacto en la transferencia de las instalaciones al cliente final.

Hasta el momento hemos hablado de las compañías consultoras de ingeniería en general pero se hace necesario puntualizar que Inelectra tiene 35 años en el mercado de proyectos mayores en el país y a lo largo de este tiempo ha desarrollado una forma particular de transferir plantas industriales al cliente final, que es resultado de una fusión de las mejores practicas observadas durante la ejecución de proyectos bien sea de manera individual o con alianzas con empresas transnacionales, sin embargo actualmente esta forma particular de transferir las plantas al cliente final se caracteriza por el retrabajo de documentos de ingeniería para adaptarlos a las necesidades de la fase de entrega, cada proyecto elabora su propia forma de transferir las instalaciones lo cual varia según el líder, de manera que hoy en día pretendemos formalizar un protocolo estandarizado y lo que es mas importante establecer un vinculo estrecho entre los procesos de ingeniería y los procesos de construcción. De nuevo se hace necesario recalcar que pretendemos diseñar un protocolo que como antes definimos será el conjunto de normas para el intercambio de información entre los involucrados, y este será acordado entre las partes partiendo de la base suministrada por este estudio .

Por ultimo debemos mencionar la creciente tendencia de las empresas consultoras a emplear herramientas relacionadas con la gerencia de proyectos, y en especial es necesario destacar los conceptos introducidos por la edición 2004 del PMBOK, en referencia a la gerencia de la integración, que se define como los procesos necesarios para identificar definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos.

Un buen ejemplo del nivel de competitividad con que cuentan las consultoras de ingeniería venezolanas es su participación en mercados internacionales, por ejemplo como parte de una nueva estrategia que adelanta ChevronTexaco Overseas Petroleum (CTOP), tres empresas venezolanas han sido invitadas a competir por el negocio global de servicios técnicos de ChevronTexaco. La estrategia tiene como finalidad subcontratar un desembolso anual de 150 millones de dólares en servicios técnicos de ingeniería y construcción a nivel global, incluyendo a los Estados Unidos.

Inelectra, Tecnoconsult y Otepi de Venezuela competirán en este esfuerzo corporativo, que le ofrece a ChevronTexaco la oportunidad de destacar el importante lugar que ocupa Venezuela en su estrategia global.

ChevronTexaco Overseas Petroleum ha alcanzado altos niveles de contenido nacional y contribución tecnológica en muchos de los países donde opera, y Venezuela no es la excepción: “A fin de contribuir a promover el proceso de transferencia tecnológica en el país, hemos trabajado estrechamente con proveedores venezolanos e internacionales, así como con otros actores del desarrollo de la industria gasífera nacional”, señaló Alí Moshiri, Presidente de ChevronTexaco Latinoamérica Exploración y Producción. “La diversidad de nuestra cartera venezolana demuestra la amplitud de los beneficios que generan nuestros negocios. Al crear alianzas de servicios locales, contribuimos a estimular el desarrollo económico, mientras reducimos nuestros costos a largo plazo”, agregó Moshiri. No cabe duda que las empresas consultoras venezolanas tienen aun grandes retos por enfrentar sin embargo debemos reconocer que sus estructuras operan con un alto grado mística y dedicación lo que nos hace prever que se mantendrán buscando siempre áreas de mejora en sus procesos.

Capítulo IV. Diseño, Desarrollo del Estudio.

1. Diseño del Estudio.

De acuerdo a lo indicado por Gustavo García en la materia de Seminario Trabajo Especial de Grado del post grado Gerencia de Proyectos de la UCAB (Junio 2005) dentro de los diferentes modalidades de investigación encontramos los Proyectos Factibles que consisten en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable o una solución posible a un problema de tipo práctico, en este caso específico establecimos un modelo de Protocolo para entrega de plantas industriales el cual puede satisfacer las necesidades de integración de procesos de empresas de consultaría en Venezuela, por razones tanto de operaciones como de competitividad. En todos los casos se formalizaron y estandarizaron métodos y procesos actualmente manejados de forma no oficial, así como aportar ciertos avances en materia de integración.

El presente proyecto se baso en las practicas de transferencia de plantas industriales por parte de las empresas consultoras de ingeniería, así como documentos referenciales de proyectos realizados en Venezuela en el ámbito Petrolero, Petroquímico y Gasífero, tomando en cuenta también las recomendaciones realizadas por personal especializado en la entrega de plantas industriales especialmente en lo que se refiere a información que se requiere sea desarrollada desde la ingeniería para minimizar el esfuerzo durante la construcción.

Como hemos mencionado con anterioridad estamos inmersos en el ámbito de proyectos Petroleros, Petroquímicos y Gasíferos en Venezuela, específicamente en el sector Lump Sum IPC, de manera que procedemos a definir las variables conceptuales y operacionales enmarcadas específicamente en el ámbito arriba referido.

1.1 Variables Conceptuales

Para efectos de este estudio hemos considerado variables conceptuales, las relacionadas con las diferentes fases de ejecución, definidos en esta investigación, y que están vinculadas a los hitos importantes de los proyectos donde potencialmente se podría aplicar el protocolo de entrega de plantas industriales. Abajo encontraremos las cuatro variables conceptuales consideradas:

- Ingeniería y Diseño, se refiere a todas las actividades secuenciales desarrolladas durante la fase de ingeniería bien sea de detalle o básica.
- Pruebas de construcción, se refiere a todas las pruebas necesarias certificar que la fase constructiva ha sido desarrollada de acuerdo a las especificaciones y normas aplicables.
- Commissioning, se refiere a todas las actividades a ser desarrolladas para comprobar la funcionalidad de los elementos de la planta o para preparar los elementos de la planta para la puesta en marcha de la misma.
- Transferencia de la Planta, se refiere a todas las actividades necesarias para certificar que todos los requerimientos de construcción y

commissioning han sido cumplidos y la planta y/o sistema están listo para ser transferidos al grupo que pondrá en marcha las instalaciones.

1.2 Variable Operacionales:

Están constituidas por las diferentes dimensiones que operacionalizan nuestras variables conceptuales, en este sentido nos referimos a cada uno de los instrumentos que usaremos asociados a nuestras variables conceptuales para definir el protocolo de entrega de plantas industriales.

Tabla 2. Esquema de variables operacionales.

Protocolo de entrega de plantas industriales	Ingeniería/diseño	Definición de límites de sistemas operacionales
		Plantilla de lista de elementos por sistema por disciplina
		Plantilla de lista de pruebas de construcción por sistema por disciplina
		Plantilla de lista de pruebas de commissioning por sistema por disciplina
		Plantilla de lista de documentos de transferencia por sistema por disciplina
	Pruebas de Construcción/Precommissioning	Formato de verificación por elemento por sistema por disciplina
		Formato de inspección de prueba de construcción por elemento por sistema por disciplina
		Formato de inspección de pruebas de commissioning por elemento por sistema por disciplina
		Formato de documentos de completación mecánica sistema por disciplina
	Pruebas de Commissioning	Formato de inspección de prueba de commissioning por elemento por sistema por disciplina
		Formato de inspección de pruebas de commissioning por elemento por sistema por disciplina
		Formato de asistencias técnicas por elemento por sistema por disciplina
		Formato de documentos de listo para puesta en marcha por sistema por disciplina
	Transferencia de la Planta	Plantilla de lista de documentos requeridos para transferencia por sistema por disciplina
		Plantilla de puntos pendientes por sistema por disciplina
		Formato de aceptación de transferencia, (TCCC)

1.3 Estrategia para la Recolección y Análisis de Información.

La información necesaria para desarrollar esta investigación provino esencialmente de la experiencia adquirida por Inelectra, en relación las mejores practicas aplicadas en los procesos para la transferencia de plantas industriales.

Existen formatos y procedimientos elaborados por ciertos proyectos ejecutados por Inelectra así como los desarrollados por grandes empresas petroleras que operan las facilidades de exploración, producción y refinación los cuales recopilamos y usamos como puntos de partida para la creación de documentos estandarizados acorde con las necesidades de la empresa.

Por otro lado se consulto bibliografía especializada que se reviso con la finalidad de definir adecuadamente los conceptos que deben estar contenidos en el Protocolo para Transferencia de Plantas Industriales.

Se realizo una arqueología minuciosa de los datos que deben ser generados por ingeniería y que son necesarios para la etapa de construcción a fin de crear borradores de plantillas típicas por disciplina, las cuales fueron revisadas y comentadas por los lideres de ingeniería y construcción, invitados a participar a manera de panel de expertos y que apoyaron el presente trabajo de investigación. Todo este arqueología de información fue clasificado por disciplina a fin de crear instrumentos comunes para ambas etapas (ingeniería/construcción), que serán emitidos por cada disciplina durante la ingeniería.

Se elaboraron la plantilla de elementos típicos para este tipo de instalaciones que a su vez serán asociados a las pruebas requeridas por elemento, a fin de crear un menú de opciones de donde los proyectos podrán seleccionar lo aplique según sea el caso. Estas plantillas fueron sometidas a los comentarios de un panel de expertos por disciplina buscando enriquecerlas, a fin de intentar abarcar la mayor cantidad de posibles elementos de manera que los proyectos cuenten con una herramienta que sea fácilmente adaptable a sus necesidades. De la misma manera se compilaron todos los formatos de pruebas de construcción y commissioning y que fueron revisados por el panel de expertos y compilados por disciplina de manera que estén disponibles y adaptables según los requerimientos del proyecto.

Por ultimo los certificados de completación mecánica y transferencia los cuales fueron elaborados de acuerdo a los estándares de la empresa y sometidos a los comentarios de gerentes de proyectos experimentados a fin de asegurar sean lo mas adaptables posibles pero a su vez den cumplimiento a cualquier requisito contractual.

Una vez terminados los procesos de arqueología de información, elaboración de las plantillas, formatos, certificados e inclusión de comentarios, se procedió a dar forma final al protocolo, organizando la información de acuerdo a la estructura señalada en la operacionalización de las variables y desarrollando un documento introductorio que sirva de guía para la implementación según las necesidades de los proyectos del ya terminado **“PROTOCOLO ESTANDARIZADO PARA TRANSFERENCIA DE PLANTAS INDUSTRIALES AL CLIENTE FINAL.”**

2. Desarrollo del Estudio.

2.1. Plan de entrega por sistemas.

Una entrega ordenada del proyecto será lograda con la implementación del plan de pruebas de construcción, commissioning y transferencia al cliente final, este plan debe promover la participación activa del cliente en todas las etapas de la transferencia de las instalaciones y así lograr un cierre organizado de las actividades.

Las bases de la planificación de entrega por sistemas son generalmente contractuales y deben ser seguidas en el desarrollo de la planificación detallada para entrega de sistemas/subsistemas.

El primer paso se cumple con la identificación de los sistemas y subsistemas en los cuales el proyecto completo será lógicamente dividido. A continuación se presentan los pasos necesarios para desarrollar el plan de entrega por sistemas.

- Identificar los sistemas y subsistemas y sus componentes.
- Verificar los límites entre sistemas y subsistemas para evitar interferencia con la secuencia de commissioning y arranque.
- Verificar los componentes de los sistemas y subsistemas para asegurar que cualquier requerimiento especial estará disponible y no interferirá con la secuencia de commissioning y arranque.
- Establecer las fechas claves en las que se deben completar las pruebas de construcción y commissioning para cada sistema y subsistema.
- Escribir una breve descripción de cada sistema y/o subsistema.

Definición de Sistemas y subsistemas.

La definición de sistemas y subsistemas generalmente es realizado por el grupo de commissioning en conjunto con el grupo de operaciones y compila pero disgrega los elementos multidisciplinarios de la planta lo que permitirá un inicio progresivo de las actividades de commissioning alineadas con la secuencia de arranque y promueve la creación temprana de un cronograma de commissioning el cual reflejara cuales son los requisitos necesarios para completar un sistema operacional.

En los proyectos de Ingeniería Básica se hace una definición general de estos, pero en el caso de los proyectos IPC se toma la definición realizada durante la ingeniería básica y en el caso de no existir, se desarrollaran un listado de sistemas y unos diagramas de límites de sistemas y/o subsistemas los cuales corresponderán a partes de la planta que interactúan entre si de manera organizada o de manera interrelacionada, para un propósito común, que no puede ser logrado por ninguno de los elementos individualmente, o por todos los elementos sin la organización previamente delineada. El sistema operacional debe corresponder a un segmento de la planta con límites que correspondan a puntos de bloqueo positivo, lo que quiere decir que debe ser posible independizar de manera física y segura el sistema del resto de los elementos de la planta. En la elaboración de la lista de sistemas/subsistemas y los diagramas de límites de

sistemas/subsistemas se interactúa entre ambos documentos de manera que ambos se elaboren de manera progresiva y complementariamente.

El listado de sistemas debe ser presentado en el mismo esquema de una WBS tabular y debe poseer al menos la siguiente información:

- Código del sistema de acuerdo al WBS del proyecto.
- Nombre del sistema.
- División de los sistemas en subsistemas.
- Descripción breve o referencia rápida del sistema/subsistema.

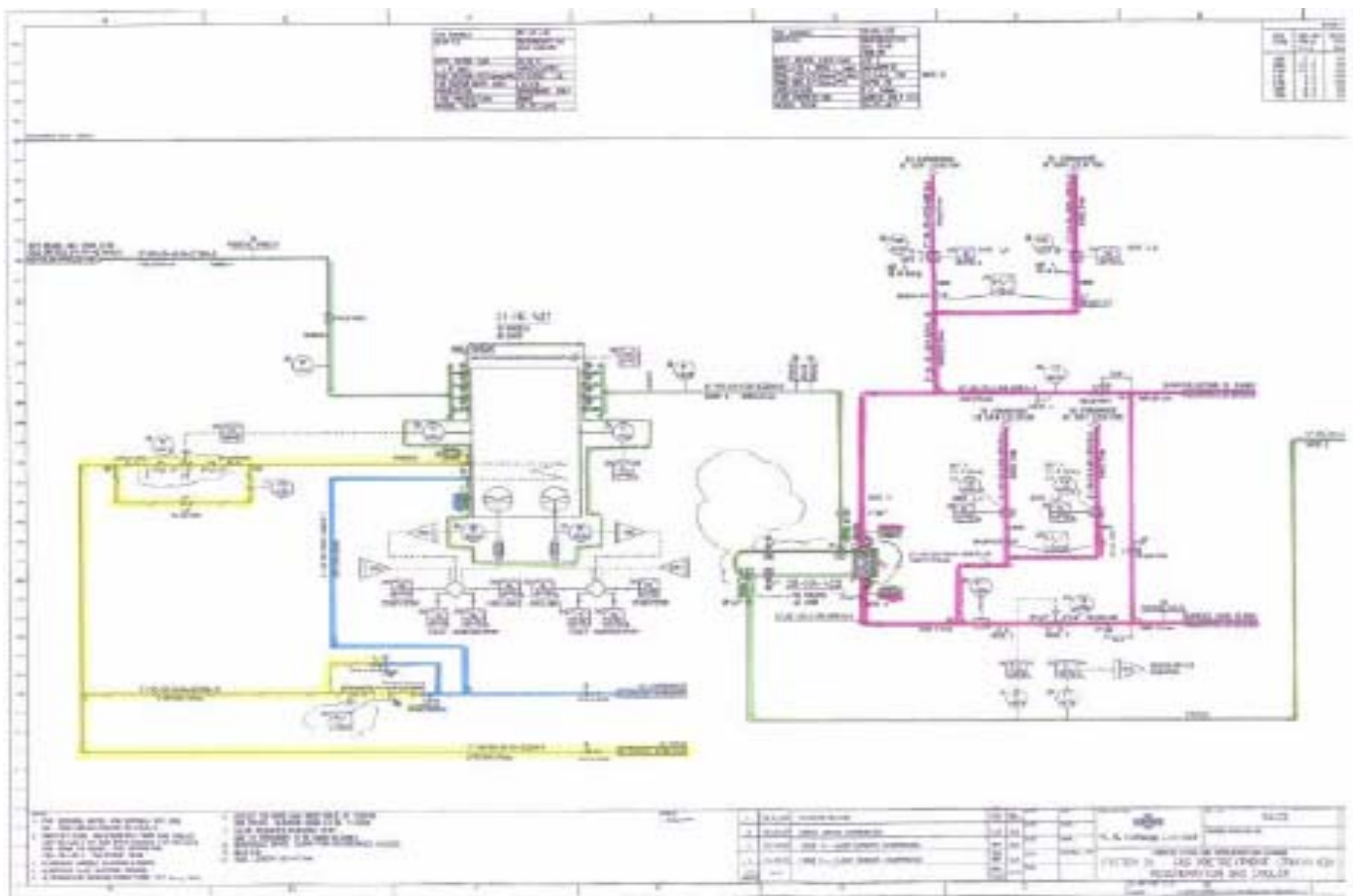
El diagrama de límites de sistemas/subsistemas es elaborado en los diagramas de procesos e instrumentación (P&ID) y consiste en subrayar con un color y/o tipo de línea determinado cada uno de los subsistemas de manera que el diagrama servirá de “Mapa” indicativo de cuáles son los límites físicos de los sistemas, estos diagramas se les llaman comúnmente Markup P&ID. En el proyecto se desarrollarán dos tipos de planos de delimitación de sistemas: el juego de planos “Master” que consiste en un juego completo de P&ID donde se muestran con banderas los límites de entre sistemas y se representan con colores todos los sistemas presentes en un mismo diagrama, el otro juego de planos de limitación de sistemas se trata de un paquete de diagramas que correspondan a un solo sistema/subsistema y en los cuales se remarca solo el sistema/subsistema que corresponda.

Adicionalmente a los sistemas de procesos indicados en los P&ID es necesario definir y documentar aquellos sistemas/subsistemas no mostrados en los diagramas de procesos, tuberías e instrumentación los cuales llamaremos sistemas/subsistemas de infraestructura. En la definición de estos se usarán los mismos criterios de límites físicos e interdependencia usados en los sistemas de procesos, por ejemplo en los casos de sistemas de alimentación eléctrica, estos pertenecerán al subsistema eléctrico de infraestructura hasta el tablero de distribución y los alimentadores de cada equipo eléctrico pertenecerán al subsistema de procesos que corresponda, en los casos donde existan diagramas de arreglo general estos se marcarán de la misma manera que realizó con los diagramas de procesos tuberías e instrumentación ej. Unifilares eléctricos. A continuación se presenta una lista de los sistemas de infraestructura típicos en los proyectos industriales, sin embargo dada la diversidad de los posibles sistemas de infraestructura, el criterio será la inclusión de todos aquellos elementos que son parte de las instalaciones objeto del proyecto y que no se encuentren representados en los diagramas de procesos, tuberías e instrumentación.

- Edificaciones.
- Estructuras de acero/concreto en la planta.
- Equipos eléctricos en subestaciones eléctricas.
- Sistemas de digitales de monitoreo y control
- Aire Acondicionado.
- Drenajes y vialidad.
- Equipos de telecomunicaciones.
- Mobiliario y elementos de arquitectura.
- Equipos manuales de extinción de fuego, rescate y salvamento.

En el dibujo de límites de sistemas/subsistemas es necesario mostrar una tabla resumen que indique los sistemas presentes en este con sus códigos, y de existir alguna tabla listando elementos de la planta a esta se incorporara la información de sistemas por elemento. En la Figura 3 se aprecia un ejemplo de un P&ID, mostrando los límites de de los sistemas/subsistemas, vale destacar que también es posible realizar estos planos con paquetes de dibujo computarizados como Autocad.

Figura 3. Diagrama de delimitacion de sistemas/subsistemas.



Fuente: ConocoPhillips. (2004). Mechanical Completion and Precommissioning Guidelines. Rev

Como complemento a la información reflejada en los diagramas de procesos tuberías e instrumentación, por sistemas/subsistemas es necesaria la creación o actualización de la lista líneas por sistemas/subsistemas, esta lista contendrá pero no se limitara a la siguiente información:

- Sistema
- Subsistema
- Numero de línea
- Servicio
- Unidad
- Diámetro

- Especificación de Tuberías
- Fase
- Tipo de aislamiento
- Origen de la Línea
- Destino de la Línea
- P&ID
- Temp oper
- Presión oper
- Temp Diseño
- Presión diseño
- Presión de prueba
- Medio de prueba
- Comentarios.

Información de Componentes y Pruebas por Sistemas por Disciplina.

Una vez definidos los sistemas/subsistemas se procederá a clasificar la información por disciplina atendiendo la estructura de sistemas y subsistemas. La información que será procesada deberá corresponder a cada uno de los componentes de la planta y las pruebas y/o actividades necesarias para completar las instalaciones mecánicamente así como realizar las etapas de precomm y comm de acuerdo con los requerimientos de las normas y especificaciones propuestas por el cliente final.

En lo sucesivo usaremos la palabra TAG para nombrar elementos individuales de la planta y/o conjuntos de elementos que para los efectos de verificaciones y/o pruebas tienen un fin común. Ej. La estructura metálica de soporte de una tubería, la cual esta compuesta de varios elementos (vigas/columnas), y la cual será revisada, como un todo bajo el TAG correspondiente.

Cada disciplina en funciones durante la ingeniería de detalle recibirá una copia de la lista de sistemas y subsistemas así como de los diagramas de procesos tubería e instrumentación marcados por sistemas/subsistemas, con la cual comenzara el proceso de identificación de cada uno de los TAG correspondientes a su disciplina por sistema/subsistemas así como la detección de aquellos TAG que no se encuentran asignados los cuales deberán ser consultados con el grupo de commissioning para proceder a asignarles sistema/subsistema de acuerdo al plan de completación mecánica establecido por el proyecto.

A continuación se desarrollara en primer lugar la información en cuanto a listas de elementos por disciplina que deben ser compiladas y emitidas durante la ingeniería, y en segundo lugar se mostrara un índice de documentos por disciplina que deben ser preparados por el grupo de commissioning en coordinación con el grupo de ingeniería que corresponda.

Disciplina Civil.

Es común que las obras civiles no se encuentren representadas en los PID, sin embargo una buena porción de los sistemas de infraestructuras son diseñados por la disciplina civil en los proyectos, a continuación procedemos detallar la información que deberá ser emitida por el grupo de ingeniería civil.

Estructuras, cada uno de los elementos estructurales de la planta deben estar amarrados a un TAG y es necesario preparar una lista de estructuras por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG estructura.
- Descripción de la estructura.
- Tipo de estructura. (Metálica/concreto)
- Plano referencia.
- Sistema.
- Subsistema
- Indicaciones de Torqueo.
- Tipo de recubrimientos.

Elementos de arquitectura, cada uno de los elementos de arquitectura de la planta (cerramientos, puertas/ventanas, jardines, piezas sanitarias, cielos rasos etc.), deben estar amarrados a un TAG y es necesario preparar una lista de elemento de arquitectura por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG elemento de arquitectura.
- Descripción elemento de arquitectura.
- Tipo de elemento de arquitectura (Puerta, ventana etc.)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema

Instalaciones sanitarias, cada uno de los elementos de las instalaciones sanitarias de la planta deben estar amarrados a un TAG correspondiente a un paquete que represente la red sanitaria o sección de esta red que será probada de manera independiente, de manera que podemos decir que las instalaciones sanitarias son el conjunto de paquetes que representan la red, y es necesario preparar una lista de los paquetes por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG paquete sanitario.
- Descripción del paquete.
- Tipo de paquete. (aguas blancas/aguas negras).
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema

Mobiliario, cada uno de los elementos de mobiliario de la planta deben estar amarrados a un TAG que corresponderá al tipo de mobiliario y es necesario preparar una lista los muebles por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG mobiliario.
- Descripción elemento de mobiliario.

- Tipo de elemento de arquitectura (Puerta, ventana etc.)
- Cantidad de elementos por TAG.
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema.

Disciplina Electricidad.

Los dispositivos eléctricos relacionado con equipos mecánicos presentes en los sistemas de procesos se encuentran representados en los P&ID, sin embargo una buena parte de esto elementos especialmente los referidos a transformación, transmisión, distribución, control y respaldo de los sistemas eléctricos no se encuentran representados en los P&ID y estos deben ser capturados a partir de los diagramas unifilares para ser representados en las listas de TAG por disciplina. La disciplina eléctrica maneja en esencia 3 tipos de TAG:

El primero corresponde a los dispositivos eléctricos y estos se refieren a cualquier elemento de la planta que participe en la generación, transformación, transmisión, distribución, control, respaldo y consumo de energía eléctrica, a continuación una lista de los más frecuentes:

- Generadores.
- Transformadores.
- Torres de transmisión.
- Switchgears.
- Centro de control de motores.
- Variadores de frecuencia.
- Bancos de baterías (UPS).
- Motores eléctricos.
- Calentadores/Traceadores eléctricos.
- Luminarias y/o tomacorrientes.

Para TAG correspondientes a dispositivos eléctricos es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG dispositivo eléctrico.
- Descripción del dispositivo eléctrico.
- Tipo de dispositivo eléctrico. (transformador/centro control motores etc.).
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema
- Tensión. (Baja, Media, Alta)
- Ubicación.

El segundo tipo de TAG corresponde a los cable de potencia y/o control, que interconectan los diferentes dispositivos eléctricos de la planta, para los cuales es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG cable eléctrico.
- Descripción del cable eléctrico. (Potencia y/o control)
- Tipo de cable eléctrico

- Origen del cable. (Desde)
- Llegada del cable. (Hasta)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema
- Tensión. (Baja, Media, Alta)
- Ubicación.

El tercer tipo de TAG eléctrico corresponde a cualquier caja de conexión, tanquilla, canalización usado para interconectar, halar o rutear cables entre equipos eléctricos de la planta, cabe destacar que es practica recomendada que se agrupen todas las instalaciones de este tipo por subsistema, de esta manera tendremos un subsistema que corresponderá a todas las tanquillas de halado de cable y para los cuales es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG.
- Descripción del elemento.
- Tipo de elemento (Tanquilla, caja de conexión, conduit, bandejas etc.).
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema.
- Ubicación.

Disciplina Instrumentación.

Los dispositivos de instrumentación relacionado con los sistemas de procesos se encuentran representados en los P&ID, sin embargo una parte de esto elementos especialmente los referidos a las consolas de control, cajas de distribución de señales etc., no se encuentran representados en los P&ID y estos deben ser capturados a partir de los diagramas unifilares para ser representados en las listas de TAG por disciplina.

La disciplina instrumentación maneja en esencia 5 tipos de TAG:

El primero corresponde a los dispositivos de instrumentación, y estos se refieren a cualquier instrumento de lectura local, transmisor y/o receptor de señales así como cualquier elemento de actuación remota o automática, como válvulas de control etc. continuación una lista de los más frecuentes:

- Termómetro, manómetros, flujómetros.
- Transmisores de presión, temperatura y flujo.
- Analizadores oxígeno, cloro etc.
- Válvulas de control de flujo, temperatura, motorizadas etc.
- Válvulas de seguridad.

Para TAG correspondientes a dispositivos de instrumentación es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG dispositivo instrumentación.
- Descripción del dispositivo instrumentación.

- Tipo de dispositivo instrumentación. (manómetro, termómetro, transmisor de flujo. Etc.)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema.

El segundo tipo de TAG corresponde a los cables de control (Señal fibra óptica o señal analógica), que interconectan los diferentes dispositivos de instrumentación de la planta, para los cuales es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG cable instrumentación.
- Descripción del cable instrumentación. (Fibra óptica y/o analógico)
- Tipo de cable instrumentación.
- Origen del cable. (Desde)
- Llegada del cable. (Hasta)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema.

El tercer tipo de TAG de instrumentación corresponde a los equipos con su software, correspondientes al sistema de control distribuido, sistema digital de monitoreo y control y/o cualquier otra consola necesaria para monitorear procesos en la planta, con sus respectivos periféricos, software y cableado para los cuales es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG dispositivo instrumentación.
- Descripción del dispositivo instrumentación.
- Tipo de dispositivo instrumentación. (consola de control, periférico etc.)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema.

El cuarto tipo de TAG corresponde a las carpetas de lazo, y estas se refieren a agrupar instrumentos de señales interconectadas cuya interrelación tiene un fin específico en la lógica de control, y el transmisor y/o receptor de señales será probado en conjunto a los otros presentes en la carpeta de lazo, cabe destacar que en esta categoría se incluyen los lazos complejos los cuales suelen incluir paradas y arranques de equipos eléctricos. Así como cualquier elemento de actuación remota o automática, como válvulas de control y para los cuales es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG carpeta de lazo.
- Descripción del lazo.
- Tipo lazo. (control, complejo)
- Plano de referencia.
- Instrumento 1

- Instrumento 2
- Instrumento n.
- Sistema.
- Subsistema.

El quinto tipo de TAG de instrumentación corresponde a cualquier caja de conexión, panel y/o canalización usado para interconectar dar lecturas locales o rutear cables entre equipos de instrumentación de la planta, cabe destacar que es practica recomendada que se agrupen todas las instalaciones de este tipo por subsistema, de esta manera tendremos por ejemplo un subsistema que corresponderá a todas las cajas de conexión y para las cuales es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG.
- Descripción del elemento.
- Tipo de elemento (Tanquilla, caja de conexión, conduit, bandejas etc.).
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema.
- Ubicación.

Disciplina Telecomunicaciones.

Los dispositivos de telecomunicaciones relacionado con elemento presentes en los sistemas de procesos se encuentran representados en los P&ID, sin embargo una buena parte de esto elementos especialmente los referidos a sistemas de telecomunicaciones parte de los sistemas de infraestructuras no se encuentran representados en los P&ID y estos deben ser capturados a partir de los diagramas unifilares para ser representados en las listas de TAG por disciplina.

La disciplina de telecomunicaciones maneja en esencia 3 tipos de TAG:

El primero corresponde a los dispositivos de telecomunicaciones, y estos se refieren a cualquier elemento de la planta que participe en la transmisión y/o recepción de datos no inherentes al proceso industrial, a continuación una lista de los más frecuentes:

- Centrales Telefónicas
- Equipos informáticos no involucrados con el sistema de monitoreo y control.
- Antenas de señal UHF/VHF y otras.
- Equipos para recepción y distribución de datos.
- Equipos de videoconferencias.
- Equipos para control de acceso.
- Equipos de entretenimiento en general.

Para los TAG correspondientes a dispositivos de telecomunicaciones es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG dispositivo telecomunicación.
- Descripción del dispositivo telecomunicación.
- Tipo de dispositivo telecomunicación (central telefónica, antenas etc.)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema
- Ubicación.

El segundo tipo de TAG corresponde a los cable de telecomunicaciones, que interconectan los diferentes dispositivos de telecomunicaciones de la planta, para los cuales es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG cable Telecom.
- Descripción del cable telecomunicación.
- Tipo de cable Telecom.
- Origen del cable. (Desde)
- Llegada del cable. (Hasta)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema
- Ubicación.

El tercer tipo de TAG de telecomunicaciones corresponde a cualquier caja de conexión, y/o canalización usado para interconectar, halar o rutear cables entre equipos de telecomunicaciones de la planta, cabe destacar que es practica recomendada que se agrupen todas las instalaciones de este tipo por subsistema, de esta manera tendremos un subsistema que corresponderá a todas las cajas de conexión de cable y para los cuales es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG.
- Descripción del elemento.
- Tipo de elemento (Tanquilla, caja de conexión, conduit, bandejas etc.).
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema.
- Ubicación.

Disciplina tuberías.

Los dispositivos de tuberías relacionado con los sistemas de procesos se encuentran representados en los P&ID, sin embargo podría presentarse que una parte de esto elementos especialmente los referidos a los soportes tipo resorte, no se encuentran representados en los P&ID y estos deben ser capturados a partir de los isométricos para ser representados en las listas de TAG por disciplina. La disciplina tuberías maneja en esencia 2 tipos de TAG:

El primero corresponde a los paquetes de prueba estos se refieren carpetas que agrupa un conjunto de tuberías que se interconectan entre si y que

presentan características comunes de presión y tipo de fluidos que permiten que estas sean probadas en conjunto, todas las tuberías presentes o mencionadas en los P&ID deberán estar contenidas en algún paquete de prueba, y para estos es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG paquete de prueba.
- Descripción paquete de prueba
- Tipo de paquete de prueba. (neumático/hidrostático/visual)
- Origen del paquete. (Desde)
- Llegada del paquete. (Hasta)
- Plano de referencia.(P&ID)
- Sistema.
- Subsistema.

El segundo tipo de TAG se refiere a cualquier accesorio de tubería que requiera un trato individual o por tipo, pero en todo caso requerirá la creación de TAG específico para su seguimiento durante el proceso de entrega de la planta, el ejemplo típico observado en los últimos proyectos es el de los soportes tipo resorte, y para estos es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada a continuación.

- TAG.
- Descripción del elemento.
- Tipo de elemento (soporte, filtro etc.).
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema.
- Ubicación.

La Disciplina tuberías tiene bajo su responsabilidad la emisión de la información necesaria para realizar una adecuada planificación y/o ejecución de las etapas de completación mecánica, comm, precomm de los elementos diseñados por este grupo para lo cual será necesario emitir los siguientes documentos según aplique.

- Lista de TAG por sistema/subsistema. (De acuerdo a lo indicado anteriormente).
- Procedimiento de preservación de accesorios de tuberías.
- Procedimiento pruebas hidrostáticas, flushing y soplado de vapor.
- Procedimiento calibración de soportes tipo resorte.
- Procedimiento pruebas de hermeticidad.
- Procedimiento inertización.
- Lista de repuestos de comm y arranque.
- Listas de asistencias técnicas de proveedores durante comm arranque.

Cabe destacar que dada la amplia gama de proyectos industriales pudiera detectarse durante la elaboración de las lista de TAG, que se requieran de algunas pruebas no mencionadas anteriormente cuyo procedimiento debe ser emitido oportunamente.

Disciplina Equipos Mecánicos.

Los dispositivos de equipos mecánicos relacionados con los sistemas de procesos se encuentran representados en los P&ID, sin embargo podría presentarse que una parte de estos elementos, especialmente los contenidos en los sistemas de infraestructuras, no se encuentran representados en los P&ID y estos deben ser capturados a partir de los planos

La disciplina equipos mecánicos maneja en esencia 2 tipos de TAG:

El primero corresponde a los equipos mecánicos, y estos se refieren a cualquier elemento de la planta que participe en el almacenamiento, generación, transferencia y/o presurización de fluidos que formen parte del proceso de la planta, a continuación una lista de los más frecuentes:

- Tanques.
- Recipientes a presión.
- Torres destiladoras.
- Reactores.
- Filtros.
- Bombas.
- Compresores.
- Equipos paquetes.
- Intercambiadores de calor.
- Enfriadores por aire.

Para TAG correspondientes a equipos mecánicos es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG equipo mecánico.
- Descripción del equipo mecánico.
- Tipo de equipo mecánico. (Bomba, compresor, recipiente a presión etc.)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema
- Tipo de actuador. (Motor eléctrico, Turbina vapor, Motor diesel etc.)
- Ubicación.

El segundo tipo de TAG se refiere a cualquier accesorio de mecánico que no se encuentre relacionado con el proceso y pueda ser parte de los sistemas de infraestructura, como el caso de los elevadores de carga y/o personal, sistemas de aire acondicionado etc. Para este tipo de elemento es necesario preparar una lista por sistemas /subsistemas que debe contener pero no limitarse a la información mostrada abajo.

- TAG equipo mecánico.

- Descripción del equipo mecánico.
- Tipo de equipo mecánico. (Elevador, aire acondicionado etc.)
- Plano de referencia.
- Sistema.
- Subsistema
- Tipo de actuador. (Motor eléctrico, Turbina vapor, Motor diesel etc.)
- Ubicación.

Índices de documentos por disciplina.

En la etapa de ingeniería es necesario preparar todos los documentos requeridos para un adecuado proceso de completación de la planta, estos documentos serán preparados y emitidos por cada una de las disciplinas involucradas y con la estrecha colaboración y/o coordinación del grupo de commissioning. A continuación se presenta un índice por disciplina de los documentos que se requieren para planificar todas las actividades relacionadas con la completación mecánica, precomm, comm del proyecto.

Disciplina civil.

- Lista de TAG por sistema/subsistema. (De acuerdo a lo indicado anteriormente).
- Procedimiento y preparación de paquetes, para pruebas estanqueidad para de sistemas de drenajes.
- Lista de Tie ins de interconexión con instalaciones no incluidas en el alcance del proyecto.
- Disciplina Electricidad.
- Lista de TAG por sistema/subsistema. (De acuerdo a lo indicado anteriormente).
- Lista de Tie ins de interconexión con instalaciones no incluidas en el alcance del proyecto.
- Procedimiento de preservación de equipos eléctricos durante la construcción.
- Procedimiento pruebas continuidad.
- Procedimiento pruebas de aislamiento para baja, media y alta tensión.
- Procedimiento pruebas índice de polaridad.
- Lista de repuestos de comm y arranque.
- Listas de asistencias técnicas de proveedores durante comm arranque.

Disciplina Instrumentación

- Lista de TAG por sistema/subsistema. (De acuerdo a lo indicado anteriormente).
- Lista de Tie ins de interconexión con instalaciones no incluidas en el alcance del proyecto.
- Procedimiento de preservación de equipos de instrumentación durante la construcción.
- Procedimiento pruebas continuidad.
- Procedimiento y preparación de carpetas de pruebas de lazo.
- Procedimiento pruebas calibración.
- Lista de repuestos de comm y arranque.

- Listas de asistencias técnicas de proveedores durante comm arranque.

Disciplina Telecomunicaciones.

- Lista de TAG por sistema/subsistema. (De acuerdo a lo indicado anteriormente).
- Lista de Tie ins de interconexión con instalaciones no incluidas en el alcance del proyecto.
- Procedimiento de preservación de equipos telecomunicaciones durante la construcción.
- Procedimiento pruebas continuidad.
- Procedimiento pruebas de comunicación.
- Lista de repuestos de comm y arranque.
- Listas de asistencias técnicas de proveedores durante comm arranque.

Disciplina Tuberías.

- Lista de TAG por sistema/subsistema. (De acuerdo a lo indicado anteriormente).
- Lista de Tie ins de interconexión con instalaciones no incluidas en el alcance del proyecto.
- Procedimiento de preservación de accesorios de tuberías.
- Procedimiento y preparación de paquetes de pruebas hidrostáticas, flushing.
- Procedimiento calibración de soportes tipo resorte.
- Procedimiento pruebas de hermeticidad.
- Procedimiento inertización.
- Procedimiento de Torqueado y/o Tensionado.
- Lista de repuestos de comm y arranque.

Disciplina de Equipos mecánicos.

- Lista de TAG por sistema/subsistema. (De acuerdo a lo indicado anteriormente).
- Lista de Tie ins de interconexión con instalaciones no incluidas en el alcance del proyecto.
- Procedimiento de preservación de equipos mecánicos durante la construcción.
- Tabla de lubricantes para preservación, comm y arranque
- Lista de repuestos de comm y arranque.
- Listas de asistencias técnicas de proveedores durante comm arranque.
- Procedimiento alineación equipos rotativos.
- Procedimiento prueba hidrostática equipos mecánicos.
- Procedimiento prueba de motores en vacío.
- Procedimiento balanceo y tensionado de correas enfriadores por aire.
- Procedimiento flushing de aceite sistemas de lubricación.
- Procedimiento inspección y cierre definitivo de recipientes.

Disciplina Procesos.

- Lista de líneas por sistemas.

- Lista de producto químicos a ser usados en el comm/arranque por sistema.
- Procedimiento de carga de químicos por sistemas, incluye catalizadores, elementos filtrantes y cualquier sustancia que vaya a ser colocada dentro de los equipos de la planta previo al arranque de esta.
- Coordinación de procedimientos de pruebas de comportamiento por sistemas.
- Coordinación de procedimiento de bloqueo y etiquetado validado para todas las disciplinas.
- Manual de operaciones.

Base de datos por sistemas.

Dada la gran cantidad de registros que son manejados en el proceso de entrega de un proyecto industrial de modalidad IPC, se hace necesario el uso de computadoras para la clasificación almacenamiento y procesamientos de la información así como el registro del progreso en las diferentes etapas del proyecto.

Se recomienda el uso del programa Microsoft Office Access como manejador de base de datos. A continuación se presentan las características que esperamos sean tomadas en cuenta en la implementación de dicha base de datos a fin de estandarizar su formato entre los diferentes proyectos ejecutados por la empresa.

- El elemento central de estructura y vinculación será el TAG.
- Se creara una tabla por disciplina, con al menos la información indicada en el desarrollo de las listas de TAG por disciplina.
- Ningún elemento puede repetirse entre las tablas.
- La base de datos por sistemas/subsistemas desarrollada durante la ingeniería será complementada y adecuada para el seguimiento de la fase de transferencia, por el grupo de commissioning.

Una vez desarrollada y emitida toda la información de proveniente de la ingeniería de detalle de los sistemas, el grupo de commissioning toma control de los datos y documentación preparada por las diferentes disciplinas de ingeniería a fin de preparar e implantar el procedimiento de completación mecánica y transferencia de las instalaciones, desarrollando todas las herramientas y reportes de seguimiento necesarios para guiar la entrega ordenada y segura de las instalaciones.

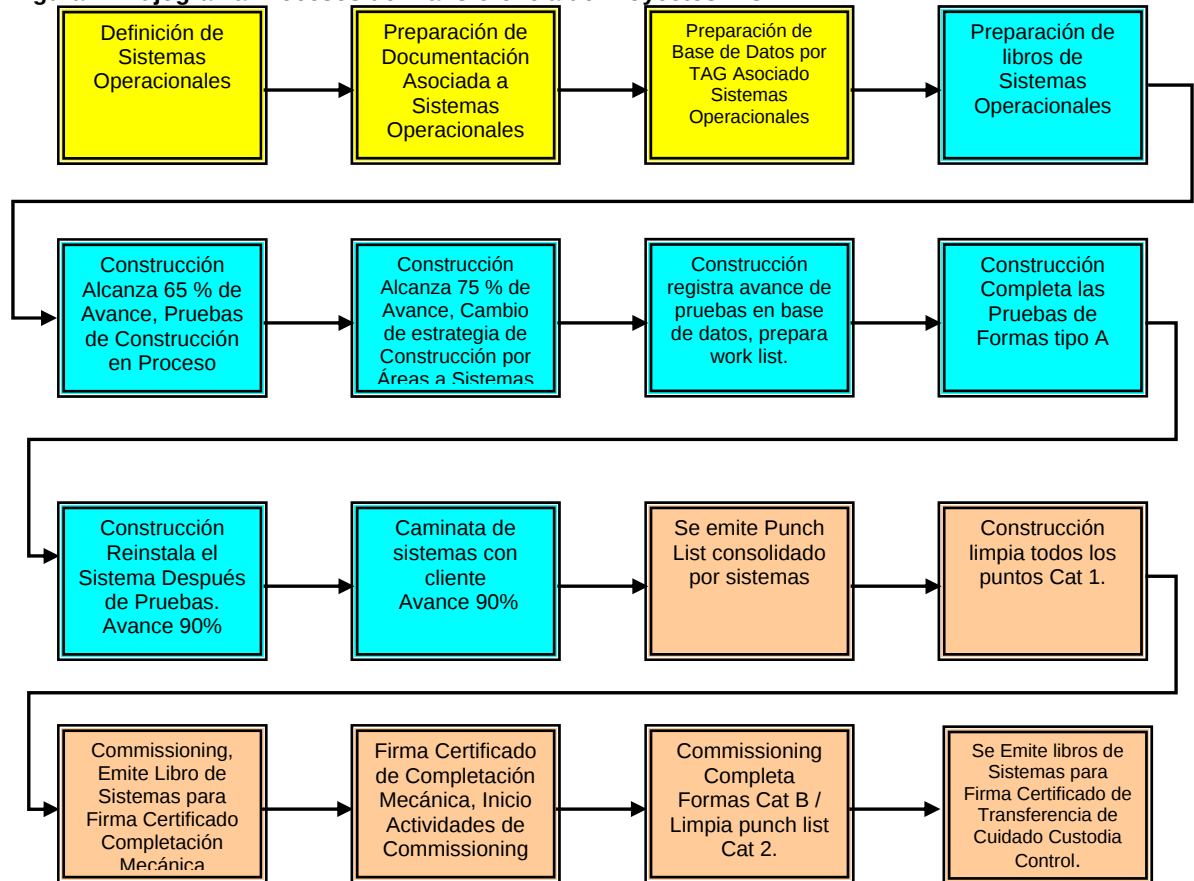
2.2 Procedimiento de Completación Mecánica y Transferencia de Cuidado Custodia y Control.

A contignación se procederá a definir las guías procedí mentales y de planificación necesarias para coordinar y hacer seguimiento de manera efectiva y segura al proceso de completación mecánica, commissioning y transferencia de instalaciones industriales objeto de contratos IPC. Cada proyecto observara los lineamientos establecidos para estos fines en el contrato.

Los proyectos adoptaran estrategias de completación mecánica por sistema progresivas por prioridad para ejecución de pruebas y así lograr la transferencia de las instalaciones en una secuencia tal que, apoye las actividades de arranque de manera ordenada y eficientemente en el tiempo, el diagrama de flujo mostrado en

la Figura 4 para transferencia de proyecto industriales, da una descripción grafica de todo el proceso de transferencia de la planta al cliente final.

Figura 4. Flujograma Procesos de Transferencia de Proyectos IPC



Fuente: Grupo Alvica (2003). Construction testing and turnover.

Roles y responsabilidades.

A continuación se procederá a dar una breve descripción de roles y responsabilidades de cada uno de los involucrados en las diferente fases del procesos de completación mecánica commissioning y transferencia de los proyectos de contratos tipo IPC.

Oficina de Ingeniería de Detalle.

Es el grupo compuesto por todas las disciplinas encargadas de desarrollar la ingeniería de detalle del proyecto para los efectos de este documento son los responsables de:

- Definición de los sistemas operacionales.
- Prepara y emitir todos los documentos detallados en la sección 2.1.
- Preparar la base de datos por sistema/subsistemas.

Gerente de Commissioning.

El gerente de commissioning de proyectos IPC, es la persona encargada de liderar y coordinar todas las actividades relacionadas con la completación mecánica, commissioning y transferencia de las instalaciones al cliente final, y tiene bajo su responsabilidad las actividades que se mencionan a continuación.

- Planificar, controlar y desarrollar los libros de transferencia de la planta así como la revisión de los procedimientos que soporten los requerimientos contractuales para la transferencia de las instalaciones.
- Implementar y gerenciar la gestión de la base de datos de completación mecánica.
- Coordinar, distribuir y registrar la información de pruebas/verificaciones de TAG por sistemas en la base de datos.
- Incorporar la información y necesidades de construcción, puntos de excepción, levantamiento de puntos pendientes, cambios de diseño y/o de alcance en el plan de transferencia de la planta.
- Monitoreo del adecuado funcionamiento del flujograma de completación mecánica, commissioning y transferencia de plantas industriales.
- Coordinación de las caminatas de sistemas/subsistemas, registro de los puntos pendientes levantados y su distribución a los superintendentes de construcción encargados de reparar la deficiencia.
- Promover una unificación de los criterios para levantamiento de puntos pendientes por parte de las diferentes entidades del cliente, como pueden ser los grupos de operaciones, mantenimiento, y proyectos mayores.
- Actuar de facilitador en las reuniones de categorización y seguimiento de puntos pendientes.
- Emisión de las notificaciones formales y certificados de las fases comprendidas desde la completación mecánica hasta la transferencia de la planta.
- Registrar y monitorear la emisión, recepción y retorno de los libros de sistemas/subsistemas.
- Planificar y monitorear la ejecución de todas las actividades de pruebas y verificación de todos los elementos de la planta, necesarios para completar la transferencia de la misma.
- Desarrollar los alcances de los trabajos que serán asignado en caso de requerirse sub contratistas para actividades de completación mecánica y/o commissioning.
- Coordinar la consecución de los servicios de representantes técnicos necesarios para las actividades de completación mecánica y/o commissioning.
- Monitorear y respaldar la implantación de un adecuado plan de preservación de elementos de la planta durante la construcción de esta.
- Notificar al grupo de construcción de la fechas de completación mecánica, y hacer seguimiento al plan de pruebas necesario para lograr las metas, revisando el cronograma de construcción para asegurar su adecuación el plan de completación mecánica.
- Hacer seguimiento y emitir reportes de las pruebas de construcción más relevantes.
- Asistir al grupo de construcción en la elaboración de las listas de puntos pendientes así como su gestión.

Gerente de Proyecto.

El gerente de proyecto será la persona encargada de coordinar y administrar el proyecto en su conjunto, y para los efectos de este documento tiene bajo su responsabilidad las siguientes actividades.

- Revisar y aprobar con su firma los certificados de completación mecánica, commissioning y cualquier otro aplicable a ser colocados en los libros los sistemas.
- Emitir al cliente las cartas de indicando la completación mecánica, completación del commissioning, y cualquier otro hito importante del proceso.
- Emitir al cliente las solicitudes de transferencia final de las instalaciones una vez completadas todas las actividades inherentes.

Grupo de control de Proyecto.

El grupo de control de proyectos se encarga de la planificación y control de las actividades del proyecto en su conjunto, y el grupo asignado a la construcción de las instalaciones será responsable de las siguientes actividades.

- Emisión al cliente de la planificación y cronograma de ejecución de las actividades inherentes a la completación mecánica/commissioning.
- Identificar y notificar al grupo de construcción de cualquier actividad que pueda retrasar la completación de sistemas.
- Planificar las necesidades de equipos y mano de obra distribuidos en el tiempo, requeridos para soportar el plan de transferencia de las instalaciones.
- Facilitar el cambio de actividades ejecutadas por áreas a actividades ejecutadas por prioridades de sistemas.
- Completar y emitir el reporte de estatus de sistemas semanalmente.

Grupo de construcción.

El gerente de construcción y todos los superintendentes de construcción, son responsables por la coordinación y ejecución de la construcción de las instalaciones y para efectos de este documento tienen bajo su responsabilidad las siguientes actividades.

- Promueve y hace seguimiento a todas las actividades necesarias para realizar las pruebas de construcción y la corrección de los puntos pendientes para obtener la completación mecánica.
- Verifica con anticipación a las caminatas por sistemas, que el sistema este listo para ser inspeccionado.
- Se asegura que toda la documentación necesaria para la completación mecánica este realizada y debidamente firmada.
- Trabajar con los ingenieros de campo y/o inspectores de control de calidad en la completación de las listas de verificación necesarias para la completación mecánica.
- Trabajar con los subcontratistas, en el caso de haberlos, para completar las listas de puntos pendientes así como cualquier otra actividad necesaria para la completación mecánica.

Grupo ingeniería de Campo.

El gerente de ingeniería de campo con sus respectivos ingenieros de campo se encargaran de dar soporte técnico durante el desarrollo de la construcción y serán responsables de las siguientes actividades.

- Preparar y compilar toda la información necesaria para la documentar y/o acceder a la etapa de pruebas de construcción.
- Gestionar todos los paquetes de pruebas de construcción.
- Gestionar y/o realizar cualquier diseño necesario para completar las pruebas inherentes a la completación mecánica de la planta.
- Asistir al grupo de construcción en la gestión de las listas de puntos pendientes.
- Elaboración de los planos as built requeridos por el proyecto de acuerdo al contrato.
- Responder e incluir la documentación del caso, en los paquetes de prueba de construcción de cualquier consulta técnica emitida por el grupo de construcción.
- Provee a los grupos de construcción y turnover de toda la información técnica, necesaria para las actividades de completación mecánica y turnover

Grupo de Control y aseguramiento de Calidad.

El gerente de control y aseguramiento de calidad en conjunto con sus inspectores por disciplina serán responsables de las siguientes actividades:

- Atestiguar la ejecución de las pruebas de construcción y firmar la documentación del caso incluyendo resultados de pruebas, formatos de inspección y/o cualquier otra información contractual.
- Asistir al grupo de construcción en la elaboración de las listas de puntos pendientes así como su gestión y apropiada distribución.
- revisión de los puntos pendientes ejecutados por el grupo de construcción y firma de la documentación correspondiente así como notificación al ingeniero de turnover para su registro en el sistema.
- Identifica y gestiona problemas de diseño y/o materiales para resolver puntos pendientes.
- Apoya a los ingenieros de turnover en la consecución de la información necesaria para armar los libros de completación mecánica y transferencia.

Ingenieros de Turnover.

Los ingenieros de turnover son lo encargados de llevar a cabo todas las actividades documentales necesarias para la transferencia ordenada de las instalaciones y son los responsables de la ejecución de las siguientes actividades.

- Gestiona y actualiza las listas de puntos pendientes tanto para la completación mecánica como para la transferencia final, ocupándose de que todos los involucrados tengan una sola información.
- Asiste al departamento de Control y aseguramiento de la calidad a completar las inspecciones requeridas antes de la transferencia final.

- Coordina la recolección de las listas de verificación y los registros de prueba necesarios para los libros por sistemas para la completación mecánica.
- Emite las notificaciones de inspección y caminatas como están establecidas en la planificación de completación mecánica en Coordinación con el Gerente de Commissioning.
- Prepara informes de estatus y progreso referente a la completación mecánica, commissioning y transferencia final advirtiéndolos posibles desviaciones.
- Desarrolla, controla y mantiene los libros de turnover por sistemas de acuerdo a plan de transferencia en coordinación con el gerente de commissioning.
- Trabaja en estrecha coordinación con los ingenieros de campo en mantener la información técnica por sistemas actualizada.
- Mantiene la base de datos por subsistemas actualizada tanto en progreso como en cambios técnicos.
- Participa y coordina las caminatas por sistemas.

El Cliente.

A continuación se definen un conjunto de actividades que usualmente son responsabilidad del cliente, sin embargo esto deberá ser adaptado por el proyecto de acuerdo a los requerimientos del contrato.

- Aprobar los límites de los sistemas de procesos.
- Acordar la categorización de puntos pendientes de las caminatas por sistemas para la completación mecánica.
- Asignar personal propio para las actividades de inspección y caminatas, firmando los formatos que apliquen de acuerdo a plan de turnover.
- Firmar cuando los requisitos sean cubiertos los certificados de completación mecánica, commissioning y transferencia final.

Planificación de entrega por sistemas.

Una estrategia de ejecución por sistemas es esencial al momento que la construcción de las instalaciones ha alcanzado un 75%, cambiar la estrategia de ejecución por áreas a la ejecución por sistemas debe iniciarse cuando la construcción ha alcanzado un 65%, esto permite gradualmente cambiar la asignación de los recursos, para dedicarlos completamente a la terminación por sistemas cuando se ha alcanzado un 75%. Esta forma de ejecución habilita al personal de commissioning para iniciar actividades mientras se continúa ejecutando las actividades remanentes de construcción.

Un programa trimestral de trabajo bajo el formato de malla de precedencias será emitido, mostrando las actividades de construcción y de entrega por sistemas, lo cual incluirá los siguientes hitos para cada sistema /subsistema.

- Fecha cuando el sistema debe estar a 80% construido.
- Fecha de inicio de pruebas de construcción y verificaciones.
- Fecha de inicio de las caminatas de completación mecánica y emisión del punch list.
- Fecha de completación mecánica del sistema.
- Fecha de inicio del commissioning.

- Fecha fin del commissioning.
- Fecha de emisión de Dossier de turnover por sistema.

Requisitos para transferencia de plantas industriales por sistemas.

En la Figura 4 se la secuencia de pasos necesarios para obtener los certificados de completación mecánica, commissioning y transferencia definitiva de las instalaciones al cliente final.

A continuación se procede a detallar cada uno de los procesos necesarios para alcanzar los hitos contractualmente establecidos.

Formas de sistemas.

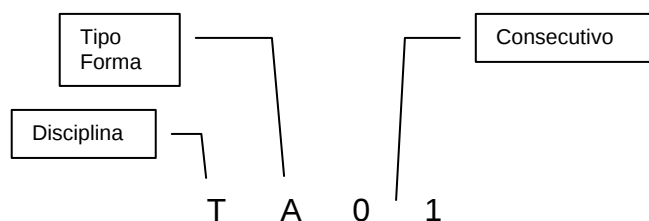
Los documentos que certifican que las instalaciones han sido construidas, probadas y preparadas para operar de acuerdo a los códigos, normas, procedimientos aplicables y a entera satisfacción del cliente son las lista de verificación y los registros de prueba por elemento y/o grupo de elementos.

Las listas de verificación, son los instrumentos documentales que se usan para verificar que los elementos (TAG) instalados, físicamente cumplen con todos los requerimientos del proyecto y se encuentran correctamente instalados de acuerdo a las normas y especificaciones aplicables al proyecto.

Los registros de pruebas, consisten en los formatos donde se certifica la ejecución de una prueba de construcción y se registran sus variables y firma aceptación.

Las formas serán designadas con el siguiente esquema de nomenclatura:

Figura 5. Nomenclatura de Formas de sistemas.



Disciplinas:
 C=Civil
 E=Electricidad
 I=Instrumentación
 T=Telecomunicaciones
 P=Tuberías
 M=Equipos Mecánicos

Fuente: Diseñada como parte del estudio.

Clasificación de los formatos de sistemas.

Las formas de sistemas aplicaran de acuerdo al tipo de elemento relacionado. Abajo se muestra la clasificación de las formas según su etapa de aplicación:

- Formas tipo A, son aquellas formas cuya completación y firma son requisitos para iniciar las actividades de commissioning.
- Formas tipo B, son aquellas formas cuya completación y firma son requisito para iniciar las actividades de arranque.

El proceso para el manejo de las formas debe ser el mas sencillo posible, a continuación se muestran los aspectos mas importantes del proceso.

- Las formas serán preimpresas y completada su información base por el ingeniero de turnover.
- El Ingeniero de turnover prearmara todos los libros de completación mecánica y/o commissioning con sus respectivas formas.
- Los supervisores de construcción y/o control de calidad y/o commissioning buscaran las formas a ser completadas de acuerdo a sus prioridades de manera diaria y las devolverán completadas y con todas las firmas requeridas.
- El ingeniero de turnover archiva las formas en su respectiva carpeta, y actualiza la base de datos con la fecha de ejecución de la actividad.

Base de datos.

De acuerdo a lo indicado en la sección referente a ingeniería, en vista a la gran cantidad de registros que son necesarios manejar durante el proceso de entrega de plantas industriales es recomendable el uso de una base de datos para el manejo de toda la información.

A continuación procedemos a definir los aspectos más importantes de esta base de datos.

- El punto de partida serán las tablas montadas durante la fase de ingeniería.
- Se mantendrá la organización por TAG y por disciplina.
- Cada TAG tendrá asociado al menos un formato de sistemas.
- Para efectos de reportes se contarán el número de verificaciones y cantidad de pruebas por sistemas/subsistemas por disciplina.
- Se actualizara la fecha en la que es completada la forma.
- Se emitirán reportes de avances con cantidades totales vs. cantidades hechas basadas en el conteo de las fechas de completación previamente introducidas.

Puntos Pendientes (Punch list).

Durante la construcción es necesario registrar las deficiencias, discrepancias y/o trabajos pendientes los cuales serán registrados y documentados como listados de trabajos y/o puntos pendientes los cuales serán de 2 tipos;

- Listas de trabajos pendientes. (Work list), se usa para registrar cualquier deficiencia y/o discrepancias detectadas antes de la caminata de completación mecánica de un sistema.
- Listas de puntos pendientes. (Punch list), se usa para registrar cualquier deficiencias y/o discrepancias detectadas durante y después de la caminata de completación mecánica.

Como se menciona en capítulos anteriores, los procesos de entrega de plantas industriales están basados en un know how cuya terminología deriva del uso diario de palabras en varios idiomas especialmente del ingles, por lo que a continuación procedo a explicar el significado de palabras de uso común en el manejo de las listas de puntos pendientes.

- Punch, se usa indistintamente sea work o punch list, para dar nombre a la lista de ítems.
- Punto, se usa para dar nombre a un ítem de la lista.
- Ponchar, se usa como verbo para la acción de inspeccionar el objeto.
- Levantar, la acción de asignar un punto, encontrar una discrepancia.
- Barrer, la acción de arreglar la discrepancia o punto.
- Limpiar, igual a barrer.

Listas de Trabajos Pendientes (Work list).

Cada uno de los elementos o grupos de elementos de la planta están asociados a una(s) forma(s) tipo A, sean estas listas de verificación y/o registros de prueba deben ser completadas y firmadas antes de acceder a la caminata por sistemas para completación mecánica, durante la revisión/prueba del elemento serán detectadas desviaciones, omisiones o actividades pendientes las cuales serán registradas en la forma GLP1 y categorizadas de acuerdo a lo siguiente:

- Categoría A, son los ítems que se requieren sean completados para que la forma pueda ser completada o la prueba pueda ser ejecutada.
- Categoría B, son ítems que pueden ser completados antes o después de la completación de las formas/pruebas, siempre antes de la completación mecánica del subsistema asociado.
- Categoría C, son ítems que pueden ser resueltos en cualquier momento de la construcción y/o commissioning y en caso de ser acordado pueden ejecutarse después de transferida la instalación al cliente final.

El procedimiento mediante el cual se registran los puntos pendientes se inicia cuando el grupo de construcción notifica al grupo de control de calidad que el TAG esta listo para ser verificado, el inspector asignado procede a verificar el TAG con la documentación prevista en los paquetes de pruebas de construcción preparados para este fin de acuerdo a los procedimientos de pruebas y/o verificación de elementos fijados para el proyecto de acuerdo a lo indicado en el índice de documentos por disciplina antes mocionado. Esta verificación puede ser realizada solo por el inspector designado por la compañía o acompañado por el inspector designado por el cliente si así lo requiere el contrato. Una vez realizada esta inspección se emite oficialmente el work list, el cual debe ser devuelto al grupo de construcción para su corrección en caso de contener puntos categoría A, el grupo de construcción debe corregir las desviaciones y solicitar una nueva inspección, esto será repetido tantas veces como sea necesario hasta que se

eliminen todos los ítems categoría A , en caso de contener solo puntos de categoría B y C será autorizada la ejecución de la prueba y/o firmada de la lista de verificación.

Luego de ejecutada la prueba y/o firmada la lista de verificación el grupo de construcción debe proceder a “Reinstalar el Paquete”, lo que significa que todos los elementos verificados y/o probados serán instalados de la manera como funcionaran normalmente y tal como lo indican los dibujos y/o especificaciones. Durante la reinstalación serán corregidos los puntos categoría B y C, y una vez corregidos todos los puntos categoría B, será pasado para la verificación del grupo de control de calidad quien inspeccionara y aprobara con/sin la inspección del cliente según aplique. Durante la preinstalación del paquete de prueba y/o sistema, y cuando esta actividad alcance un 90% de completación, podrá ser convocada la caminata del subsistema de acuerdo al criterio del gerente de commissioning. A continuación mencionaremos algunos criterios prácticos para la categorización de los puntos pendientes de work list.

- Cualquier ítem que signifique un riesgo a la seguridad de las personas y/o instalaciones antes y/o durante la pruebas de construcción será categorizado como A.
- Cualquier ítem que afecte la integridad del sistema de prueba o no permita la correcta ejecución de las pruebas de acuerdo a los procedimientos establecidos por el proyecto será categorizado como A.
- Se recomienda no incluir ítems referentes a la documentación como ítems en el work list, sin embargo para la ejecución de las pruebas debe presentarse la documentación necesaria de acuerdo a lo establecido en el procedimiento específico.
- Cualquier ítem que no afecte la integridad del sistema de prueba pero que sea necesario para la normal operación del elemento será categorizado como B.
- Cualquier ítem de que no afecte la integridad del sistema o su normal operación será categorizado como C.

Es posible que dada la complejidad de los sistemas y la necesidad de permitir el inicio de las actividades de commissioning sea necesario transferir ítems no completados del work list al punch list por sistemas. Estos ítems serán añadidos a los ítems detectados durante la caminata de completación mecánica por sistemas y se verificara cuidadosamente la no duplicación de los mismos.

A continuación mencionaremos algunos criterios prácticos de cuales ítems pueden ser transferidos del work list al punch list.

- Una actividad no critica y que no puede ser ejecutada por el grupo de construcción dada la secuencia de trabajo. Ej. Pintura.
- Una actividad critica pero que no puede ser ejecutada por el grupo de construcción por falta de materiales, interferencias de largo plazo, en este caso la actividad será ejecutada cuando las condiciones antes mencionadas cesen y permitan realizar la actividad.
- La actividad será realizada por otro contratista.
- Una actividad relacionada al commissioning, Ej. instalación de placas orificio y/o válvulas de alivio, manómetros etc.

Listas de Puntos Pendientes.

Como se menciona anteriormente una vez que el sistema alcanza un 90% de completación, se convocara a una caminata conjunta de sistemas/subsistemas con todas las disciplinas involucradas. Esta caminata será liderada por el coordinador de caminata de la contratista general quien estará acompañado por un representante de cada disciplina designados para este fin, de la misma manera el cliente designara un coordinador de caminatas con una estructura de apoyo similar a la usada por la contratista general.

El objeto de la caminata es detectar todas discrepancias, deficiencias, omisiones así como operabilidad y espacios para mantenimiento del sistema, los puntos levantados serán registrados en una lista de puntos pendientes (Punch List), estos ítems serán categorizados de común acuerdo y serán referidos a un TAG específico.

El punch list manuscrito en el campo durante la caminata, debe ser claro con referencias de ubicación física y este no será categorizado durante la caminata, el proceso de categorización será llevado a cabo una vez terminada la caminata, por el coordinador de caminata del contratista general asistido por los líderes de disciplina. Una vez terminado el trabajo de categorización por parte del líder de caminata, se hará una reunión entre los líderes de caminata del cliente y la contratista general, donde se discutirá la categorización de los puntos y adicionalmente se eliminarán aquellos puntos que cuenten con el respaldo técnico para comprobar que la disconformidad no es tal, y esta de acuerdo con normas especificaciones y/o planos del proyecto.

A continuación se muestra los criterios de categorización para el Punch List.

- Categoría 1, son aquellos ítems que se requiere sean completados para acceder a la completación mecánica. (antes commissioning)
- Categoría 2, son aquellos ítems que se requieren sean completados durante la ejecución del commissioning pero antes del arranque.
- Categoría 3, son aquellos ítems que son cambios de alcance o de ingeniería y/o están en discusión entre las partes.
- Categoría 4, son aquellos ítems no críticos y que pueden ser realizados en cualquier momento dentro los límites contractuales.

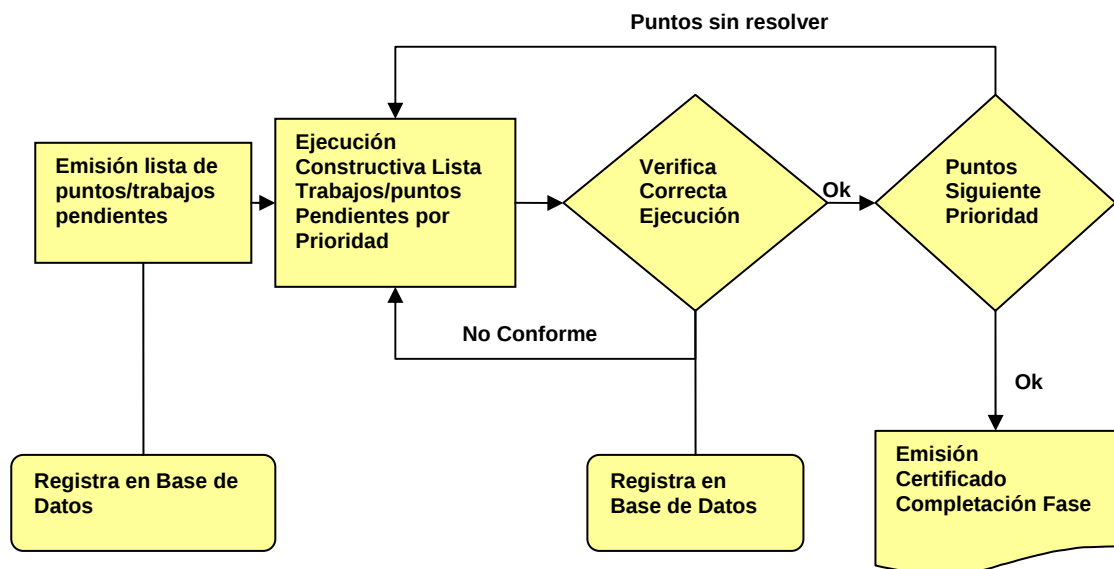
Gestión del Punch/Work List.

Las listas de trabajo/puntos pendientes en general, son una ponderosa herramienta para conducir la fase final de la construcción de instalaciones industriales siempre y cuando estas sean manejadas organizadamente y todos los procesos de gestión sean documentados adecuadamente.

Como se ilustra en la Figura 5, el proceso de eliminación de ítems de punch/work list es iterativo y debe ser manejado correctamente para evitar retrabajos y/o retrasos en actividades posteriores, a continuación se mencionan ciertos aspectos importantes que deben ser tomados en cuenta.

- El coordinador de punch list es el único autorizado para emitir las listas de puntos pendientes.
- Las listas de puntos pendientes serán distribuidas en copia dura con el encabezamiento oficial del proyecto.
- Existirá una reunión diaria de coordinación de puntos pendientes, donde asistirán el líder ejecutor, el líder inspector, el coordinador de punch/work list.
- El coordinador de puntos pendientes es el único autorizado, para emitir reportes de cantidades etc.
- Se creara una base de datos para el control cuyas características se describen mas adelante.
- Las cuadrillas de construcción serán organizadas de manera, que sean capaces de ejecutar la mayor cantidad de ítems al día.
- Una vez notificada la limpieza de un punto por parte de construcción el inspector a cargo buscara las firmas de aprobación que tengan a lugar y las pasara al encargado de la base de datos para que el punto sea limpiado en el sistema.

Figura 6. Flujograma Proceso Limpieza Punch/work list.



Fuente: Diseñada como parte del estudio.

Bases de datos de puntos pendientes.

En vista a la gran cantidad de información que debe ser registrada en el proceso de inspección, y lo dinámico del proceso de limpieza de punch, se hace necesario el uso de herramientas informáticas para gestionar adecuadamente el proceso de limpieza de puntos pendientes.

A continuación se presentan los aspectos más importantes de la gestión informática del proceso de puntos pendientes.

- El formato que se usara para el manejo de información será base de datos preferiblemente con un manejador comercial tal como Excel o Access
- Los campos de la base de datos, serán los mismos mostrados en la forma GPL1, permitiéndose la adición de campos de acuerdo a las necesidades de los involucrados.
- Se recomienda el uso de una subcategoría donde se discreticen los trabajos de acuerdo a la distribución de las cuadrillas de construcción. Ej. Dentro de la disciplina de Tuberías, las subcategorías deberían ser, pintura, soldadura, montaje etc.
- Las bases de punch y work list serán totalmente independientes.
- Todos los puntos deben estar referidos a un TAG de la planta.
- Cada punto tendrá un número correlativo único, intransferible y/o no modificable.
- Los puntos serán limpiados en la base de datos únicamente con la firma en copia dura del inspector autorizado.
- La introducción de puntos posteriores a las caminatas de sistemas, deberán ser autorizadas por el Gerente de Commissioning.
- Se emitirán reportes diarios de limpieza de puntos pendientes, por sistemas, subsistemas, categoría, subcategoría, totales, barridos y pendientes, en formato tabular.

Completación Mecánica (RFC).

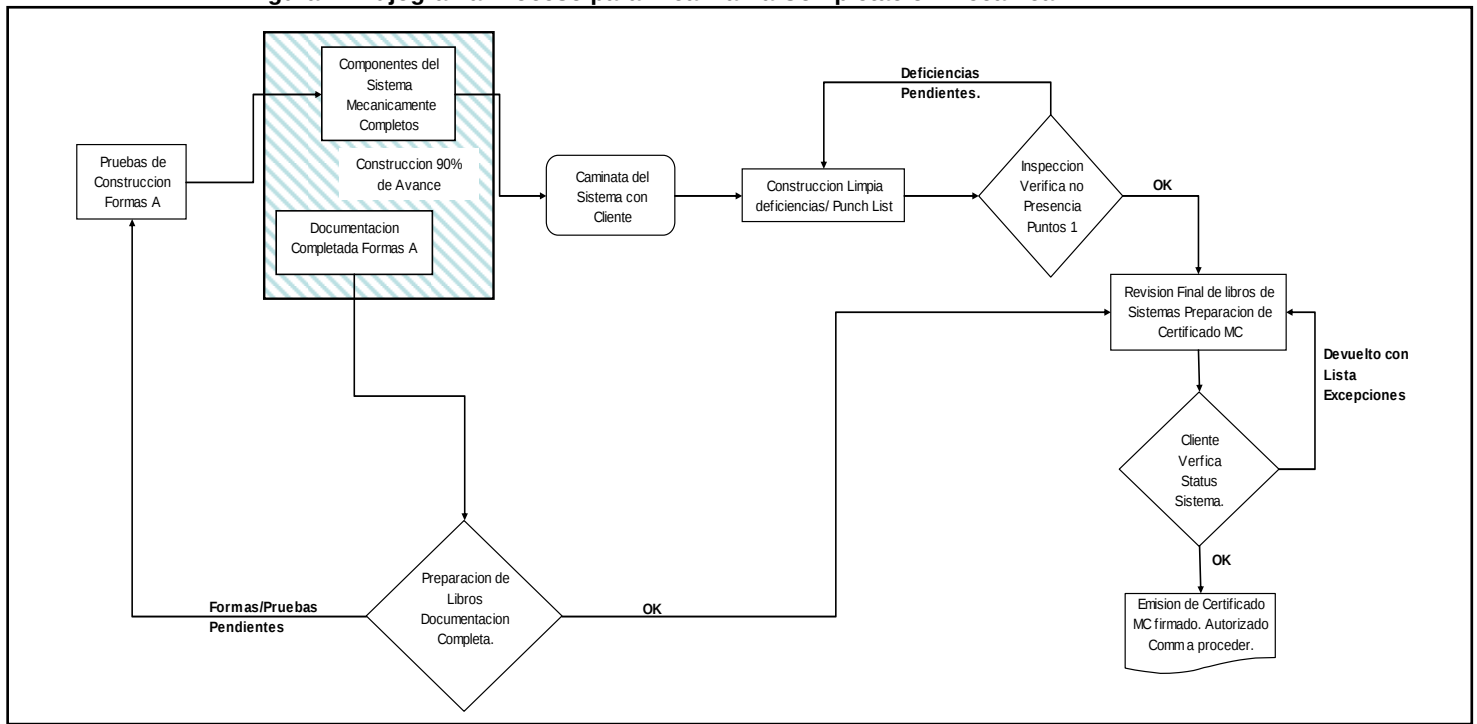
Como hemos mencionado anteriormente uno de los hitos mas importantes en la ejecución de un Proyecto IPC, es la completación mecánica, que técnicamente se define como el momento en que el sistema y/o subsistema ha superado todas las pruebas de construcción a satisfacción y se encuentra listo para ser energizado temporal o definitivamente según sea el caso.

Usualmente cuando se otorga el certificado de completación mecánica, la custodia del sistema/subsistema pasa de manos del personal de construcción a manos del personal de commissioning.

Como observa en la Figura 7 son los principales requisitos para obtener el certificado de completación mecánica.

- Completar todas las pruebas y/o verificaciones Formas tipo A según aplique.
- Realizar la caminata de sistemas/subsistemas.
- Limpiar todos los puntos Cat 1, originados en la caminata.
- Completar todos los registros/documentos requeridos por el Dossier.
- Emitir el certificado completación mecánica.

En la construcción de instalaciones industriales se hacen una gran cantidad de verificaciones y/o pruebas y/o registros que son complementarias y/o previas a los formatos tipo A, las cuales serán presentadas en los libros de construcción.

Figura 7. Flujograma Proceso para Alcanzar la Completación Mecánica.

Fuente: Diseñada como parte del estudio.

A continuación procederemos a definir por disciplina los formatos tipo A, de registro de prueba y/o listas de verificación, cabe destacar que las listas de formas que se presentan a continuación son generales y estas aplicaran o no, dependiendo a la vinculación establecida en la base de datos.

Disciplina civil.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados según aplique, como requisito para la completación mecánica.

Lista de verificación de Acero Estructural. (CA01)

Todas las estructuras metálicas correspondientes a un TAG presentaran este registro.

Lista de verificación de edificaciones. (CA02)

Corresponde a la verificación de integral de edificaciones con todos sus servicios internos.

Lista de Verificación Mampostería en Edificios. (CA03)

Corresponde a la lista de verificación de la construcción de paredes y/o elementos de Mampostería en edificios.

Lista de Verificación de puertas y ventanas. (CA04)

Corresponde a la lista de verificación de instalación de elementos arquitecturales de tipo puertas y/o ventanas.

Lista de Verificación de techos. (CA05)

Corresponde a la lista de verificación de instalación de cerramientos y/o recubrimientos en techos.

Lista de verificación de recubrimientos en paredes. (CA06)

Corresponde a la lista de verificación de construcción de recubrimiento en paredes, tipo cerámica y/o similar.

Lista de Verificación de mobiliario. (CA07)

Corresponde a la verificación de elementos arquitecturales móviles. Ej. Silla, mesas etc.

Registro de prueba de estanqueidad. (CA08)

Corresponde al registro de prueba sistemas de drenajes atmosféricos.

Disciplina Electricidad.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados como requisito para la completación mecánica.

Lista de verificación de motores eléctricos. (EA01)

Corresponde a la verificación de la instalación de motores eléctricos.

Lista de verificación de tomacorrientes. (EA02)

Corresponde a la verificación de la instalación de tomacorrientes industriales.

Lista de verificación de transformadores. (EA03)

Corresponde a la verificación de la instalación de los transformadores eléctricos.

Lista de verificación de transformadores secos. (EA04)

Corresponde a la verificación de la instalación de los transformadores secos.

Registro de prueba de transformadores. (EA05)

Corresponde a la prueba de construcción de los transformadores.

Lista de verificación del centro de control de motores. (EA06)

Corresponde a la verificación de la instalación del centro de control de motores.

Lista de verificación de panel eléctrico. (EA07)

Corresponde a la verificación de la instalación de los paneles eléctricos.

Lista de verificación de Switchgear. (EA08)

Corresponde a la verificación de la instalación de los tableros switchgear.

Listas de verificación de canalizaciones eléctricas. (EA09)

Corresponde a la verificación de la instalación de las canalizaciones sean estas de tipo abierto o cerrado.

.

Registro de prueba de aislamiento de cables. (EA11)

Corresponde al registro de prueba de aislamiento de cables de baja, media y alta tensión.

Registro de prueba de cables de alto voltaje. (EA12)

Corresponde al registro de los valores de prueba de los cables de alto voltaje.

Registro de aislamiento de equipos eléctricos. (EA13)

Corresponde al registro de prueba de aislamiento de los motores eléctricos.

Lista de Verificación de ducto de barra. (EA14)

Corresponde a la verificación de la instalación de los ductos de barra.

Lista de verificación de sistema de aterramiento. (EA15)

Corresponde a la verificación de la instalación del sistema de aterramiento de la planta.

Lista de verificación de bancos de baterías. (EA16)

Corresponde a la verificación de la instalación del banco de baterías de respaldo, también llamado UPS.

Lista de verificación de tableros de iluminación. (EA17)

Corresponde a la verificación de la instalación de los tableros de iluminación.

Lista de verificación de calentadores eléctricos. (EA18)

Corresponde a la verificación de la instalación de calentadores eléctricos.

Lista de Verificación de instalación de protección catódica. (EA19)

Corresponde a la verificación de la instalación de la protección catódica.

Lista de verificación de ayudas de navegación. (EA20)

Corresponde a la verificación de la instalación de las luces y alarmas para ayudas de navegación.

Lista de verificación de alarma del sistema de detección de gas y fuego. (EA21)

Corresponde a la verificación de la instalación de alarmas correspondiente al sistema de detección de gas y fuego.

Lista de verificación de dispositivos, sistema de detección de gas y fuego. (EA22)

Corresponde a la verificación de la instalación de los dispositivos correspondientes al sistema de detección de gas y fuego.

Lista de verificación de rectificadores. (EA23)

Corresponde a la verificación de la instalación de rectificadores de protección catódica.

Registro de prueba de índice de polarización y relación de absorción. (EA24)

Corresponde al registro de prueba correspondiente al índice de polarización y relación de absorción de un equipo eléctrico.

Disciplina Instrumentación.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados según aplique, como requisito para la completación mecánica.

Lista de Verificación para placas de orificio y/o orificios de restricción. (IA01)
Corresponde a la verificación dimensional de los elementos tipo placa antes de ser instalados.

Lista de verificación para válvulas de alivio. (IA02)
Corresponde a la verificación en banco de pruebas de las válvulas de alivio antes de ser instaladas.

Lista de verificación de paneles de instrumentación. (IA03)
Corresponde a la verificación de la instalación de los paneles de instrumentación de la planta.

Lista de verificación de válvulas motorizadas. (IA04)
Corresponde a la instalación y conexionado de las válvulas de tipo motorizadas.

Lista de verificación de válvulas de tipo "Shut down". (IA05)
Corresponde a la verificación de la instalación y conexionado de las válvulas de tipo SDV y/o ESDV

Lista de verificación de instrumentos. (IA06)
Corresponde a la verificación de la instalación y conexionado de instrumentos.

Lista de verificación de cajas de conexión. (IA07)
Corresponde a la verificación de la instalación de las cajas de conexión.

Lista de verificación de tubería de aire instrumentos. (IA08)
Corresponde a la verificación de la instalación y conexionado de las tuberías de aire de instrumentos, desde la válvula de raíz del cabezal, hasta el instrumento.

Registro de calibración de instrumentos. (IA09)
Corresponde al registro de los valores de calibración de los instrumentos.

Registro de prueba de aislamiento de cables e instrumentos. (IA11)
Corresponde al registro de los valores de la prueba de aislamiento de los cables e instrumentos.

Lista de verificación de cables fibra óptica. (IA12)
Corresponde a la verificación de la instalación de los cables de fibra óptica.

Disciplina Telecomunicaciones.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados según aplique, como requisito para la completación mecánica.

Lista de verificación equipos de telecomunicaciones. (TA01)

Corresponde a la verificación de la instalación de los equipos de telecomunicaciones.

Disciplina Tuberías.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados según aplique, como requisito para la completación mecánica.

Lista verificación de soportes tipo resorte. (PA01)

Corresponde a la verificación de la instalación de los soportes de tuberías tipo resorte.

Lista de verificación de equipos de seguridad. (PA02)

Corresponde a la verificación de la instalación de los equipos de seguridad.

Lista de verificación de equipos de extinción de incendios. (PA03)

Corresponde a la verificación de la instalación de equipos para la extinción de incendio como carretes y gabinetes de manguera, hidrantes y monitores.

Lista de verificación de sistemas tuberías para extinción por espuma. (PA04)

Corresponde a la verificación de la instalación de los sistemas de tuberías para extinción por espuma.

Lista de verificación de los sistemas de extinción por CO₂. (PA05)

Corresponde a la verificación de la instalación de los equipos para extinción contra incendio por CO₂.

Lista de verificación de monitores para extinción. (PA06)

Corresponde a la verificación de la instalación de los monitores para extinción de incendios.

Registro de pruebas hidrostáticas, flushing y preinstalación. (PA07)

Corresponde a los valores de prueba hidrostática y verificación de ejecución de flushing y preinstalación.

Disciplina Equipos Mecánicos.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados según aplique, como requisito para la completación mecánica.

Lista de verificación de equipos rotativos. (MA01)

Corresponde a la verificación de la instalación de equipos rotativos.

Lista de verificación de equipos misceláneos y/o paquete. (MA02)

Corresponde a la verificación de la instalación de equipos misceláneos y/o paquete.

Lista de verificación de intercambiadores de calor y/o enfriadores. (MA03)
Corresponde a la verificación de la instalación de intercambiadores de calor y/o enfriadores.

Lista de verificación de motores diesel. (MA04)
Corresponde a la verificación de la instalación de motores diesel.

Lista de verificación de recipientes a presión. (MA05)
Corresponde a la verificación de la instalación de recipientes a presión.

Lista de verificación de tanques. (MA06)
Corresponde a la verificación de la instalación de tanques.

Lista de verificación de flares. (MA07)
Corresponde a la verificación de la instalación de equipos tipo flare.

Registro de alineación en frío de enfriadores por aire. (MA08)
Corresponde al registro de los valores de alineación de los enfriadores por aire.

Registro de alineación de equipos rotativos. (MA09)
Corresponde al registro de los valores de alineación de equipos rotativos.

Lista de verificación de cierre de equipos mecánicos. (MA10)
Corresponde a la verificación del cierre definitivo de equipos mecánicos antes del commissioning.

Secuencia para la obtención del certificado completación mecánica.

Después de haber barrido todos los puntos de punch list categoría 1 y completadas todas las formas A, el certificado de completación mecánica contenido en el libro de sistemas, correspondiente a cada sistema será emitido al cliente para su firma. El sistema ha sido completado de acuerdo a los dibujos y especificaciones y esta listo para la fase de commissioning. En este punto, todos los registros de pruebas y listas de verificación han sido completados y aceptados por el cliente, y las instalaciones están listas para la introducción de energía. Ciertas actividades misceláneas como pintura y aislamiento o cualquier otra acordada, podrán ser listadas como puntos cat 2, si esto no impide el commissioning seguro de las instalaciones.

El gerente de commissioning emitirá el libro de sistema al gerente de commissioning del cliente para revisión y aprobación.

El libro debe contener toda documentación requerida por el cliente o por regulaciones estatales según aplique, pero en caso de no estar listos los paquetes de documentación necesarios, puede acordarse una revisión conjunta de la documentación en un sitio convenido para este fin.

El gerente de commissioning del cliente revisará el libro del sistema y verificará que el sistema está listo para la realización del commissioning, y procederá con la firma de la completación mecánica, y regresará el libro al gerente de commissioning de la contratista general dentro del periodo estipulado por el

contrato para este fin. El cliente puede añadir deficiencias que fueren detectadas, y si estas deficiencias son tal que no se pudiere permitir la continuación de las actividades, el libro del sistema será regresado sin firmar con un listado de deficiencias para ser corregido, y el proceso queda detenido.

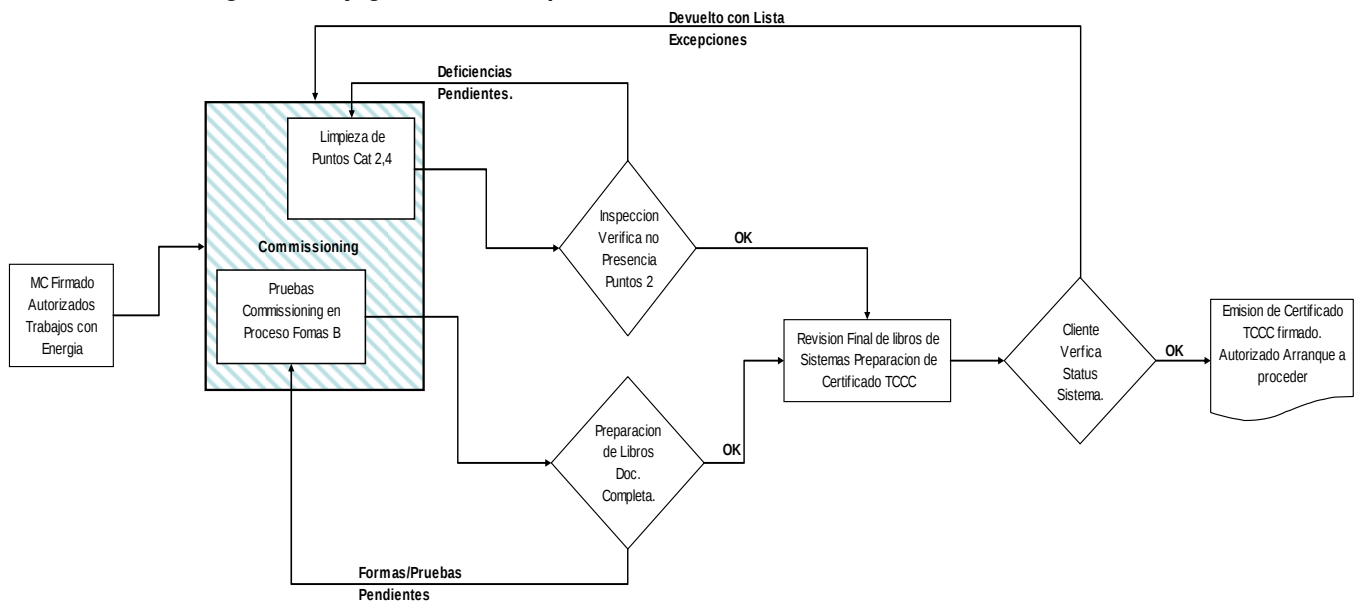
Si el libro es regresado sin firmar, el gerente de commissioning revisara la lista de deficiencias levantada por el cliente y la transferirá al grupo de construcción para su corrección, en el caso que la completación mecánica sea firmada pero, exista una lista de deficiencias esta también será transferida al grupo de construcción.

Cuando todos los sistemas de las instalaciones objeto del proyecto han sido completados mecánicamente se procederá a firmar el certificado de completación mecánica de la planta.
Commissioning.

Como definimos en capítulos anteriores commissioning significa probar y ajustar un dispositivo, arreglo o sección de la planta y comprenderá una prueba operacional bajo condiciones reales o simuladas para asegurar que el dispositivo/sistema esta conforme a las especificaciones aplicables y cumple con su propósito dentro de la planta, quedando listo para iniciar el arranque.

Como se muestra en la Figura 8 estos son las principales actividades durante la etapa de commissioning lo que validara la consecución del certificado de transferencia de cuidado, custodia y control total de las instalaciones al cliente final.

- Limpieza de puntos pendientes cat 2,3,4.
- Introducción de energía en cualquiera de sus formas para pruebas de funcionamiento.
- Implantación de políticas de perisología bajo criterio de energías peligrosas.
- Restricciones de acceso a ciertas áreas de la planta.
- serán completados las formas tipo B.

Figura 8. Flujograma Proceso para Alcanzar el Certificado TCCC.

Fuente: Diseñada como parte del estudio.

Formas tipo B.

A continuación procederemos a definir las formas tipo B que deberán ser completadas por cada disciplina para la obtención del certificado de completación de commissioning.

Disciplina civil.

En líneas generales los sistemas civiles no están involucrados con la operación de la planta, por lo que en la mayoría de los casos la completación mecánica es la última etapa antes de la transferencia del sistema al cliente final.

Disciplina Electricidad.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados como requisito para la completación del commissioning y transferencia de la planta al cliente final.

Registro de prueba de rodado de motores eléctricos. (EB01)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento de motores eléctricos en vacío.

Registro de prueba de detectores de fuego por infrarrojos. (EB02)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento de detectores de fuego por rayos infrarrojos.

Registro de prueba de detectores de fuego por calor. (EB03)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento de detectores de fuego por calor.

Registro de prueba de detectores de humo. (EB04)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento de los detectores de humo.

Registro de prueba de detectores de gas. (EB05)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento de detectores de Gas.

Registro de prueba de lazo para dispositivos de detección de gas y fuego. (EB06)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento y comunicación de los dispositivos de detección de gas fuego.

Registro de prueba de detección de gas y fuego en áreas abiertas.. (EB07)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento del sistema de detección de gas y fuego para áreas abiertas.

Registro de prueba de funcionamiento de generadores eléctricos. (EB08)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento de generadores eléctricos.

Registro de prueba de funcionamiento de transformadores de potencia. (EB09)

Corresponde al registro de los valores de pruebas de funcionamiento de transformadores de potencia.

Registro de prueba de funcionamiento de interruptores de circuitos. (EB10)

Corresponde al registro de los valores de pruebas de funcionamiento de los interruptores de circuitos.

Registro de pruebas de funcionamiento de Relays. (EB11)

Corresponde al registro de los valores de pruebas de funcionamiento de los relays.

Registro de pruebas de funcionamiento de sistema de iluminación. (EB12)

Corresponde al registro de los valores de pruebas de funcionamiento de los sistemas de iluminación.

Registro de pruebas de funcionamiento de centro control de motores. (EB13)

Corresponde al registro de los valores de pruebas de funcionamiento del centro de control de motores.

Lista de verificación para energización de tableros de distribución. (EB14)

Corresponde a la verificación de la energización de tableros de distribución eléctrica.

Registro de pruebas de funcionamiento de cargadores de baterías. (EB15)

Corresponde al registro de los valores de pruebas de funcionamiento de los cargadores de baterías.

Registro de pruebas de funcionamiento de sistema ininterrumpido de energía (UPS). (EB16)

Corresponde al registro de los valores de pruebas de funcionamiento del sistema ininterrumpido de energía (UPS).

Disciplina instrumentación.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados como requisito para la completación del commissioning y transferencia de la planta al cliente final.

Registro de prueba de lazo. (IB01)

Corresponde al registro de los valores de prueba de lazo.

Registro de prueba de lazo de control. (IB02)

Corresponde al registro de los valores de pruebas de lazos de control

Registro de pruebas de lazo digital. (IB03)

Corresponde al registro de los valores de prueba de lazos digitales.

Registro de prueba de lazo válvulas on/off. (IB04)

Corresponde al registro de los valores de prueba de lazos aplicadas a válvulas on/off.

Disciplina Telecomunicaciones.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados como requisito para la completación del commissioning y transferencia de la planta al cliente final.

Registro de prueba de funcionamiento equipo de telecomunicaciones. (TB01)

Corresponde al registro de los valores de prueba de funcionamiento de equipos de telecomunicaciones.

Disciplina Tuberías.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados como requisito para la completación del commissioning y transferencia de la planta al cliente final.

Registro de limpieza química de tuberías. (PB01)

Corresponde al registro de los valores obtenidos después de la limpieza química.

Registro de soplado de vapor. (PB02)

Corresponde al registro de los valores obtenidos después del soplado con vapor.

Registro de prueba de hermeticidad. (PB03)

Corresponde al registro de los valores obtenidos durante la ejecución de las pruebas de hermeticidad.

Disciplina Equipos Mecánicos.

Los siguientes registros de prueba y/o listas de verificación deben ser completados como requisito para la completación del commissioning y transferencia de la planta al cliente final.

Registro de alineación final de equipos rotativos. (MB01)

Corresponde al registro de los valores de alineación de los equipos rotativos después de realizada la prueba de motor en vacío.

Registro de limpieza con aceite de sistemas de lubricación. (MB02)

Corresponde al registro de los valores obtenidos de la limpieza con aceite de sistemas de lubricación.

Registro de prueba de desempeño sistemas de mecanico. (MB03)

Corresponde al registro de los valores de prueba de desempeño integrada de sistemas de mecanicos.

Secuencia para la obtención del certificado de transferencia de cuidado, custodia y control.

Después de haber barrido todos los puntos de punch list categoría 2,3,4 y completadas todas las formas B, el certificado de transferencia de cuidado, custodia y control, contenido en el libro del sistema correspondiente a cada sistema será emitido al cliente para su firma. El sistema ha sido preparado para el arranque de acuerdo a las normas códigos y especificaciones aplicables. En este punto, todos los registros de pruebas de commissioning y listas de verificación preoperacionales han sido completados y aceptados por el cliente, y las instalaciones están listas para la empezar el proceso de arranque definitivo. Ciertas actividades misceláneas como pintura y aislamiento o cualquier otra acordada, podrán ser listadas como puntos en la lista excepción del proyecto, si esto no impide el arranque seguro de las instalaciones.

El gerente de commissioning emitirá el libro del sistema al gerente de commissioning del cliente para revisión y aprobación.

El libro debe contener toda documentación requerida por el cliente o por regulaciones estatales según aplique, pero en caso de no estar listos los paquetes de documentación necesarios, puede acordarse una revisión conjunta de la documentación en un sitio convenido para este fin.

El gerente de commissioning del cliente revisara el libro del sistema, verificara que el sistema esta listo para la introducción de fluido de operación para el arranque de las instalaciones, y regresara el libro el gerente de commissioning de la contratista general dentro del periodo estipulado por el contrato para este fin. El cliente puede añadir deficiencias que fueren detectadas, y si estas deficiencias son tal que no se pudiere permitir la continuación de las actividades, el libro de

transferencia de cuidado custodia y control será regresado sin firmar con un listado de deficiencias para ser corregido, y el proceso queda detenido.

Si el libro es regresado sin firmar, el gerente de commissioning revisara la lista de deficiencias levantada por el cliente y se ocupara en corregir con su grupo las deficiencias presentadas por el cliente, en el caso que el Certificado de transferencia de cuidado custodia y control sea firmado pero, exista una lista de deficiencias esta también será resuelta a conformidad del cliente.

Cuando todos los sistemas de las instalaciones objeto del proyecto han sido transferidos al cliente se procederá a firmar el certificado de transferencia de cuidado, custodia y control de la planta.

2.3 Libros de sistemas.

La completación mecánica y la transferencia de cuidado custodia y control, serán documentados mediante la emisión de los libros de sistemas, los cuales son responsabilidad del Gerente de Commissioning de la planta.

Los libros de sistemas cumplen la siguiente función.

- Aseguran al cliente que los componentes de los sistemas están listos para ser puestos en servicio de manera segura.
- Refuerza y mejora la seguridad asegurando que toda la documentación y trabajos necesarios han sido completados antes de la introducción de fluidos potencialmente peligrosos.
- Hacen los componentes de un sistema y sus verificaciones trazables.
- Documenta la fase transferencia de cuidado, custodia y control, para aplicación de fechas de inicio de garantías etc.
- Provee un hito tangible que le permite a la Gerencia tener un estatus del proceso de entrega de la planta, permitiendo hacer planificaciones con tiempos reales dentro del marco del proyecto.

Los libros de sistemas tienen 3 secciones.

- A. Certificado de completación mecánica y Certificado de transferencia de cuidado, custodia y control de las instalaciones
- B. Definición del sistema que esta siendo trasferido.
 - a. Una narrativa breve con la descripción del sistema.
 - b. Los P&ID y/o unifcarea aplicables con la definición de los limites del sistema
 - c. Lista de líneas del sistema
 - d. Lista de equipos del sistema
 - e. Lista de instrumentos del sistema.
 - f. Lista de motores del sistema.
 - g. Lista de cables del sistema.
- C. Los documentos que demuestran que el sistema ha sido construido y probado de acuerdo a las normas, códigos y especificaciones del proyecto a entera satisfacción del cliente final.
 - a. Un índice de las Formas A por disciplina
 - b. Separadores por disciplina, que contendrán las formas A.

- c. Un punch list con los puntos pendientes abierto al momento de emitir el certificado de completación mecánica.
- d. Un índice de las Formas B por disciplinas.
- e. Separadores por disciplinas, que contendrán las formas B
- f. La lista final de puntos de excepción que acordados entre el cliente y la contratista general.

Libros de construcción del proyecto.

Todas las verificaciones y registros de control de calidad realizados durante la ejecución del proyecto serán transferidos al cliente mediante los libros de construcción del proyecto, los cuales serán preparados por el departamento de control y aseguramiento de calidad.

Las principales características de los libros de construcción son.

- Soporta la documentación contenida en el libro de sistemas.
- Contiene los archivos físicos de que demuestran que las instalaciones han sido construidas de acuerdo al plan de calidad del proyecto.
- Son el canal de transferencia de toda la información del proyecto.

A continuación una lista de información que usualmente esta contenida en los libros de construcción.

- Planos como contruídos.
- Certificados de materiales.
- Reporte de calibración de equipos de medición.
- Reportes de tratamiento térmico.
- Reportes radiográficos.
- Reportes de identificación positiva de materiales
- Ensayos de ultrasonido, partículas magnéticas y/o tinte penetrante.
- Calificación de soldadores.
- Ensayos de compactación de suelos.
- Ensayos de resistencia de concreto.

Desmovilización final.

Luego de firmarse el certificado de transferencia de cuidado, custodia y control de la planta, lo que es igual al certificado de aceptación provisional de las instalaciones ya que la aceptación definitiva de las instalaciones esta sujeta a las pruebas de carga que certifican que la planta produce el producto dentro de la especificación para la cual fue diseñada, el contratista procede a la desmovilización total de su infraestructura del área de trabajo, asegurando que los puntos de excepción sean resueltos dentro de un periodo de tiempo razonable.

En esta etapa debe asegurarse la transferencia oportuna de los libros de construcción y los libros de sistemas al cliente final.

CAPITULO V. ANALISIS DE RESULTADOS.

La forma del presente estudio no permite la recolección de valores de campo o de obtención de resultados medulares luego de desarrollarlo, dado que el mismo es un proyecto factible, sin embargo debe hacerse una evaluación en referencia a lo que nos planteamos desarrollar y lo que hemos obtenido al final del mismo, a continuación mencionaremos cuales serán los aspectos que analizaremos en referencia los resultados obtenidos vs. El diseño teórico:

- Variables operacionales.
- Objetivos específicos.
- Objetivo General.

Para el presente análisis utilizaremos el esquema de variables operacionales presentado en la Tabla 2.

En la definición de sistemas operacionales se plasmaron los lineamientos necesarios para definir los sistemas, el resultado ha sido un procedimiento para definir sistemas operacionales para sistemas de procesos y de infraestructura, de manera que la variable operacional fue cubierta y desarrollada.

Plantilla de lista de prueba de construcción por sistema por disciplina, si bien directamente no se creo una plantilla de listas de pruebas, esta es el resultado de listar las formas A por disciplina, por lo que consideramos que esta variable esta cubierta pero no desarrollada directamente.

Plantilla de lista de prueba de commissioning por sistema por disciplina, si bien directamente no se creo una plantilla de listas de pruebas, esta es el resultado de listar las formas B por disciplina, por lo que consideramos que esta variable cubierta pero no desarrollada directamente.

Plantilla de lista de documentos de transferencia por disciplina, similar a la lo anteriormente expuesto no se hizo directamente pero se puede obtener de las listas de formas A/B por disciplina, por lo que consideramos que esta variable cubierta pero no desarrollada directamente.

Formatos de verificación/registro de prueba construcción/commissioning de elementos por sistemas por disciplina, fueron incluidos, cabe destacar que los formatos incluidos en su mayoría están presentados en español/ingles sin embargo algunos están presentados solo ingles dado que la información disponible se encuentra en este idioma, adicionalmente debemos indicar que es uso y costumbre trabajarlos en este idioma.

Certificado de completación mecánica y/o Certificado de transferencia de cuidado, custodia y control, a pesar que estos documentos por lo general son regidos por el contrato del proyecto, se incluyo una plantilla típica como referencia.

Formato de puntos pendientes, se incluyo en estudio, de manera que esta variable esta cubierta y desarrollada adecuadamente.

En referencia a los objetivos específicos del proyecto, podemos decir que se describió la información que deben tener los documentos de ingeniería. Aunque no se presentan formatos como tal se da una clara idea de la información necesaria, con lo que se le dio cumplimiento a este objetivo.

Se elaboraron las listas de documentos mínimos necesarios a ser desarrollados por ingeniería para ser utilizados en la transferencia de la planta, de manera que podemos decir que este objetivo específico se cumplió completamente.

En referencia a la elaboración de los formatos en general, estos fueron incluidos en el desarrollo del trabajo de acuerdo a lo descrito en la variable operacional que corresponda, y el listado de formas está disponible al inicio del trabajo en el índice del presente estudio, por lo que podemos decir que hemos logrado cumplir completamente el objetivo específico planteado.

Como último objetivo específico nos planteamos realizar el procedimiento general de pruebas y transferencia de instalaciones industriales, lo cual ha sido desarrollado en Capítulo II sección 2, donde se describe detalladamente el procedimiento a seguir para obtener los certificados de Completación Mecánica y el de Transferencia de Cuidado Custodia y Control, por lo que consideramos que este objetivo medular del presente estudio ha sido cubierto de manera satisfactoria.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE IMPLANTACION.

En los actuales momentos tanto a nivel mundial como a nivel nacional hay una alta demanda de energía y con tendencia al crecimiento dada la expansión de los mercados asiáticos, frente a esto la oferta de productos energéticos escasamente cubre las necesidades actuales, por lo que se prevee expansión de las capacidades actuales de producción y esto a su vez genera nuevos proyectos de expansión y/o construcción de plantas en todo el planeta. En este mismo orden de ideas, podemos observar de acuerdo al plan de PDVSA para el siguiente quinquenio que a nivel nacional se prevee crecimiento en el sector hidrocarburo con construcción de importantes proyectos.

La velocidad de crecimiento del mercado de energía ha obligado a las compañías consultoras de ingeniería a comprimir los cronogramas de ejecución de grandes proyectos, esto a su vez promueve la utilización de herramientas informáticas para el manejo de información y obliga a ser mas competitivos para ganar nuevos proyectos, este nivel de competitividad es difícil de lograrlo sin tener procesos integrados que desde la ingeniería que eviten el retrabajo y ayuden a los grupos de construcción a concentrarse en construir proyectos industriales en el menor tiempo posible.

El mercado obliga a las empresas a ser mas competitivas, en especial a reducir los tiempos de entrega, por lo que ya difícilmente los ingenieros de campo pueden dedicarse a tratar de entender, ordenar y compilar la información proveniente de la ingeniería para entregársela al cliente. Por otro lado el cliente necesita planificar los recursos para las operaciones de la planta con suficiente antelación para evitar que el mercado ocupe los recursos necesarios, esto obliga a que durante la ingeniería se disponga de información con la calidad suficiente, para planificar con antelación.

Dado que es necesario procesar una gran cantidad de información rápidamente durante la etapa de ingeniería, es necesario contar con personal con suficiente experiencia en construcción como para que exista una visión global de lo que se requerirá aguas abajo, para entregar las instalaciones, por otro lado en vista a gran volumen de información que es requerido manejar, es mandatorio el uso de herramientas informáticas para el procesamiento de datos y en esto los profesionales noveles tienen mucha habilidad, por lo que es recomendable la mezcla de experiencia para diseñar y crear y la habilidad informática para ejecutar e implantar.

Es una buena práctica que el líder de commissioning este involucrado desde la etapa de ingeniería para que participe activamente en la definición de sistemas, así como la revisión de todos los procedimientos que tendrán que ser implantados bajo su supervisión. También es importante que al menos algún ingeniero de Turnover este involucrado en la etapa de ingeniería de manera que conozca la historia y la ubicación de la información que se necesitara para entregar la planta.

El líder de commissioning será un buen referente a la hora de definir cuales equipos necesitan asistencia técnica del fabricante a la hora de su instalación y/o ejecución de las pruebas de campo.

La definición de sistemas es clave a fin de dividir la planta en entregables útiles para el commissioning, esta división de sistema requiere el concurso del personal con mayor experiencia que se tenga disponible, ya que de esta actividad dependerá un proceso de entregas eficiente. La división de sistemas debe ser lo suficientemente desagregada para que permita entregar detalladamente, y lo suficientemente agrupada para que el evitar exceso de burocracia y la transferencia de entregables inútiles al cliente.

En la definición de sistemas es importante asegurarse que cada uno de los elementos de la planta pertenecen a un sistema, y no descuidar la definición de los sistemas de infraestructura, ligereza esta muy común, ya que los sistemas de procesos son la medula de proyecto, pero los sistemas de infraestructura son el esqueleto del proyecto y tienen un impacto fuerte cuando no se han gestionado adecuadamente. Es recomendable la creación de subsistemas denominados misceláneos para agrupar componentes que no guardan relación con ningún otro sistema/subsistema en el proyecto.

Otro detalle importante durante la definición de los sistemas es el uso de los dibujos adecuados para plasmar la división de los mismos, en el caso de los sistemas de procesos es directo, pero en el caso de los sistemas de infraestructura se debe seleccionar los dibujos que muestren los arreglos generales donde se observen claramente los componentes de sistemas y los límites entre sistemas.

En referencia a las listas de elementos/pruebas por sistemas/subsistemas, el líder debe asegurarse de establecer los lineamientos claros para que absolutamente todos los elementos de la planta se encuentren plasmados. Durante la elaboración del presente estudio se sugirió el uso de un manejador de base de datos para el manejo de las listas de elementos por disciplina, sin embargo la tendencia general en la actualidad es la migración a paquetes informáticos comerciales especializados en este tipo de actividades, con utilidades prediseñadas para manejo integrado de información, por lo que como parte de los planes de crecimiento de las empresas consultoras de ingeniería es recomendable la implantación de este tipo de software, esta implantación requiere de recursos asignados al proceso implementación por periodos de hasta 2 años, además de los costos de licencias etc. Lo que hace a estas soluciones informáticas muy costosas, pero la necesidad de mejorar el desempeño parece impulsar a que la mayoría de las empresas grandes del ramo tengan en sus planes de inversión este tipo de software.

Una herramienta que facilita la definición de las pruebas de construcción necesarias para cada elemento de la planta es la creación de una matriz de pruebas requeridas por cada tipo de elemento de la planta, es recomendable que esta matriz sea desarrollada una vez definidos los sistemas y se trata de una tabla los todos los tipos de elementos listados en las filas, y las verificaciones o pruebas necesarias en las columnas. De esta matriz se obtiene el listado de formas A y B necesarias para el proyecto.

Durante el desarrollo de la ingeniería de sistemas será necesario la adaptación de las formas A y/o B, cuyo origen son las desarrolladas en el presente

estudio, y que serán usadas en el proyecto, es recomendable que en la selección se involucre personal de ingeniería y de commissioning a fin de obtener un juego de formas que recaben toda la información necesaria durante las pruebas y documenten adecuadamente el proceso de entrega, en esta actividad es deseable que el cliente se encuentre involucrado con la finalidad de que avale que la información que se recogerá en las formas esta conforme a sus requerimientos.

Como parte de la ingeniería de sistemas deberían ser armados los libros de proyectos de acuerdo a los índices propuestos en el presente estudio, de manera que la información que será recibida por el grupo de construcción/commissioning será, los libros de sistemas y la base de datos electrónica con toda la información.

Uno de los principales problemas que se enfrentó en la elaboración del presente protocolo fue la gran cantidad de información referente a los procesos de prueba y entregas en idioma inglés y por lo regular los proyectos tienen personal de habla inglesa por lo se recomienda crear la mayor cantidad de documentos posibles en ambos idiomas inglés/español.

Como cierre al análisis de conclusiones y recomendaciones a la parte correspondiente a la ingeniería de sistemas podemos concluir que esta fase es la clave para definir las estrategias y herramientas necesarias para una entrega ordenada y eficiente y que se debe invertir tiempo y recursos en una adecuada ingeniería de sistemas, además podemos recomendar que la asignación del gerente de commissioning comienza en esta etapa donde su interacción con todas las disciplinas de ingeniería es clave para el éxito del proyecto.

Podemos decir una vez realizado el estudio, que las dos actividades mandatorias de la entrega por sistemas de las instalaciones son:

- La ejecución de las pruebas/verificaciones con la firma de la forma que corresponda.
- El barrido de puntos pendientes.

Por lo que es recomendable una vez alcanzado el 75% de construcción, estas sean las únicas unidades de medida de progreso de proyecto, para efectos de seguimiento de las actividades de construcción.

En referencia a las pruebas y/o verificaciones podemos decir que vista su diversidad, cantidad y grado de especialización deben existir profesionales con suficiente experiencia en la ejecución de estas actividades y de no existir la experticia dentro de la organización es recomendable transferir la responsabilidad a través de un subcontrato.

En referencia al punch list, específicamente el de sistemas, es necesario que el coordinador de caminatas tenga comprobada experiencia en esta actividad y que se conozca a cabalidad el alcance del proyecto. Generalmente los puntos totales de una planta están por el orden de 4 cifras bajas, por lo que se requiere que construcción organice los grupos de trabajo en función de limpiar puntos.

Es evidente que la base de datos de control es una herramienta imprescindible para el reporte y seguimiento de las actividades, esta debe ser

actualizada de manera continua y todos los datos que entren en esta base estarán asociados a un TAG de la planta.

La fase de commissioning implica el uso de energía en cualquiera de sus formas por lo que se recomienda que los involucrados cuenten con el entrenamiento adecuado para este tipo de actividades.

En referencia a la transferencia del cuidado, custodia y control, esto debe estar escrito en el contrato por lo que se recomienda adaptar el formato aquí propuesto a las regulaciones del proyecto.

Como conclusión final, podemos decir que este Protocolo para entrega de plantas industriales recoge toda la información necesaria como guía para la entrega de un proyecto de modalidad IPC, pero que su éxito depende de la adaptación que se realice de acuerdo a las necesidades del proyecto, por lo que consideramos hemos cumplidos con los objetivos generales y específicos propuestos.

Bibliografía.

Encarta, (2004). Biblioteca de consulta.

ConocoPhilips. (2004). Mechanical completion and Precommissioning guidelines.

Grupo Alvica (2003). Construction testing and turnover.

Morley H. Selver. (2002). Plant project engineering guidebook for mechanical and civil engineers.

Palácios, L. (2.000). *Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino*. Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello.

Petróleos de Venezuela. (2.005). *Plan de Negocios 2.004 – 2.009*.

Project Management Institute. (2.004). *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos, PMBOK*. (3° Edición).

Sampieri, R., Fernández C., Baptista, P., (2.004). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill Interamericana.

Space & Missile systems center US. Air force. (2004). Systems engineering primer&handbook.

ANEXOS

CHECK LIST STRUCTURAL STEEL

LISTA DE VERIFICACION ACERO ESTRUCTURAL

SYSTEM N°: _____ SISTEMA N° _____	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUB SISTEMA _____
EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____	System Dwg N°: _____ Dibujo de Sistema _____
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	

FOUNDATIONS/FUNDACIONES

FOUNDATION INSPECTIONS AND TESTS COMPLETE: PILOTES/PILES INSPECCIONES DE FUNDACIONES Y PRUEBAS COMPLETADAS	☐	SOILS/SUELOS	☐	CONCRETE	☐
LEVELING PLATE OR BILLET PLATE GROUTING COMPLETE AND CHECKED PLACA DE NIVELACION CON GROUT COPLETADO Y VERIFICADO	☐				

ANCHOR BOLTS

GRADE AND ELEVATION/GRADO Y ELEVACION	☐	BEARINGS SURFACE CLEANED & PROTECTED SUPERFICIE DESLIZANTE LIMPIA Y PROTEGIDA	☐
ANCHOR BOLTS CONDITION/CONDICION DE LOS ANCLAJES	☐	SHIMMING OF BASE PLATES. SHIMS DE LA PLACA BASE	☐
BASE PLATE CONDITION/CONDICION DE LA PLACA DE ANCLAJE	☐		

FIT-UP/ARMADO ESTRUCTURAL

CORRECT NUMBERS, LOCATION, AND SIZE CANTIDAD CORRECTA DE MIEMBROS UBICACION Y TAMANO	☐	MATCH OF MEMBERS/ MIEMBROS CUADRAN	☐
ALIGNMENT, PLUMBNESS, SPACING, AND ELEVATION ARE CHECKED BY SURVEY GROUP FOR CONFORMANCE TO ERECTION TOLERANCES ALINEACION, VERTICALIDAD, SEPARACION Y ELEVACIONES VERIFICADOS CON TOPOGRAFIA Y ESTAN DE ACUERDO A LAS TOLERANCIAS DE MONTAJE	☐	MEMBERS FREE OF DISTORTION/MIEMBROS NO DISTORCIONAN	☐
		MEMBERS LOOSE FIT/MIEMBROS NO FORZADOS	☐

BOLTS/TORNILLOS

CORRECT GRADE/GRADO CORRECTO	☐	ALL BOLTS VISUALLY INSPECTED TO VERIFY EVIDENCE OF TIGHTENING TODOS LOS TORNILLOS PRESENTAN EVIDENCIA DE APRETADO	☐
CORRECT LENGTH/LONGITUD CORRECTA	☐	PROPER USE OF FLAT WASHERS FOR SLOTTED HOLES USO ADECUADO DE LAS ARANDELAS PLANAS EN AGUJEROS OVAL	☐
CORRECT SIZE/DIAMETRO CORRECTO	☐	CONNECTIONS MARKED INDICATING STATUS/LAS CONEXIONES ESTAN MARCADAS CON EL STATUS.	☐

BOLT TENSIONING METHOD USED/SISTEMA DE APRIETE PERNOS UTILIZADO:

- | | |
|--|---|
| ☐ CALIBRATED WRENCH/TORQUIMETRO | ☐ SNUG TIGHT JOINT |
| ☐ TURN-OF-NUT/VUELTA COMPLETA A LA TUERCA | |

WELDING/SOLDADURA

☐ WELDER QUALIFICATIONS AND CERTIFICATIONS APPROVED QA PRIOR TO BEGINNING WORK/SOLDADORES CALIFICADOS ANTES DE SOLDAR	
☐ WELDING PROCEDURE QUALIFICATIONS AND SPECIFICATIONS APPROVED QA PRIOR TO BEGINNING WORK PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA APROBADOS ANTES COMIENZO DE LOS TRABAJOS	
☐ PWHT AND NDE PERFORMED AS REQUIRED AND ACCEPTABLE/TRATAMIENTO TERMICO APLICADO Y ACEPTADO SI SE REQUIERE.	
☐ COMPLETED WELDS EXAMINED AND APPROVED BY SUBCONTRACTOR QA WELDING INSPECTORS SOLDADURAS INSPECCIONADAS Y ACEPTADAS POR EL INSPECTOR DE SOLDADURA DEL CONTRATISTA	
FIELD COATINGS CHECKED/RECUBRIMIENTOS DE CAMPO VERIFICADOS	☐
FIREPROOFING INSPECTIONS COMPLETE AND ACCEPTED/FIREPROFING COMPLETADO Y ACEPTADO	☐
PUNCH LIST ITEMS ISSUED/LISTA DE PUNTOS PENDIENTES LEVANTADA	☐
FINAL INSPECTION COMPLETE AND ACCEPTED/INSPECCION FINAL COMPLETADA Y ACEPTADA	☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

BUILDINGS FINAL CHECK LIST

LISTA DE VERIFICACION DE EDIFICIOS PARA ENTREGA

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

Building Description _____	Building No. _____
1. Receiving operations/inspections performed as required to maintain quality of building materials and/or equipment. Comments: _____ _____	Contractor/ Date
2. Equipment and material protection program performed for materials and equipment as required. Comments: _____ _____	
3. Contract required documents and data submittals are approved by Grupo Alvia prior to beginning work.	
4. Foundation inspections and tests complete and acceptable. Piles _____ Soils _____ Concrete _____	
5. Foundation checked for location, elevation and orientation prior to starting superstructure.	
6. Superstructure inspections complete and acceptable.	
7. Building tests complete and acceptable. Building tests performed for this building: Electrical/Backup _____ HVAC _____ Plumbing _____ Air Conditioning _____ Communication _____ Other _____	
8. Inspections performed and acceptable as prescribed by CCQI 2.3.1, Attachments 1-9, attached.	
9. Punch list items issued.	

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

BUILDINGS MANSORY CHECK LIST LISTA DE VERIFICACION DE MANPOSTERIA EN EDIFICIOS			
SYSTEM N°: SISTEMA N°	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUB SISTEMA		
EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO	System Dwg N°: _____ DIBUJO SIST. N°		
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____			
Yes/Si No N/A			
A. Verify Use of Correct Materials			
1. Approved panels and/or material samples	☐	☐	☐
3. Masonry units, color, texture, grade size, defect tolerance	☐	☐	☐
4. Masonry mortar, cement, aggregate, lime, water	☐	☐	☐
5. Mortar cube tests, if required	☐	☐	☐
6. Anchor, ties, flashing – type, size, shape and materia	☐	☐	☐
B. Masonry Construction			
1. Ambient temperature above minimum	☐	☐	☐
2. Masonry layout fits structural framing	☐	☐	☐
3. Embedded items	☐	☐	☐
4. Control joint type and location	☐	☐	☐
5. Caulked joints	☐	☐	☐
6. Openings framed, anchored, filled with mortar	☐	☐	☐
7. Weep holes	☐	☐	☐
8. Anchors, ties, joint reinforcing	☐	☐	☐
9. Flashing installation	☐	☐	☐
10. Foundation waterproofing or damp proofing	☐	☐	☐
C. Workmanship			
1. Bond pattern, visual appearance	☐	☐	☐
2. Mortar joints, visual appearance	☐	☐	☐
3. Brick work plumb and true, all in one plane	☐	☐	☐
4. Plaster finishing	☐	☐	☐
REMARKS/OBSERVACIONES:			
NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached. NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.			
Work Performed by _____		Date/ Fecha _____	
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____		Date/ Fecha _____	
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____		Date/ Fecha _____	

BUILDINGS WINDOWS/DOORS CHECK LIST

LISTA DE VERIFICACION DE PUERTAS/VENTANAS EN EDIFICIOS

SYSTEM N°:
SISTEMA N°

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUB SISTEMA

EQUIPMENT TAG N°:
IDENTIFICACION DEL EQUIPO

System Dwg N°:
DIBUJO SIST. N°

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION:

	Yes/Si	No	N/A
--	--------	----	-----

A. Verify Use of Correct Materials

1. Approved materials and samples	☐	☐	☐
2. Guarantees, for electric power operators	☐	☐	☐
3. Doors	☐	☐	☐
4. Window sashes and lines	☐	☐	☐
5. Hardware	☐	☐	☐

B. Installation of Doors and Windows

1. Frames anchored, plumb, square and level	☐	☐	☐
2. All clearances adequate	☐	☐	☐
3. Caulking provided where required	☐	☐	☐
4. Weather stripping installed where required	☐	☐	☐
5. Hardware properly adjusted	☐	☐	☐
6. Glazing installation adequate as required	☐	☐	☐
7. Lubricants provided where needed	☐	☐	☐

C. Workmanship

1. Each unit operates smoothly and easily	☐	☐	☐
2. Doors flush and snug with jams	☐	☐	☐
3. Window frames, flush and snug with sashes	☐	☐	☐
4. Units with tension adjustment mechanisms are in proper adjustment	☐	☐	☐
5. Painted surfaces cosmetically pleasing	☐	☐	☐
6. Clean up is satisfactory	☐	☐	☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

BUILDINGS FLOOR CHECK LIST

LISTA DE VERIFICACION DE PISOS EN EDIFICIOS

SYSTEM N°:

SISTEMA N°

EQUIPMENT TAG N°:

IDENTIFICACION DEL EQUIPO

DESCRIPTION:

DESCRIPCION:

SUB SYSTEM N°:

N° SUB SISTEMA

System Dwg N°:

DIBUJO SIST. N°

Yes/Si No N/A

A. Verify Use of Correct Materials

1. Approved materials and samples

☐ ☐ ☐

2. Tile color, type, size, thickness

☐ ☐ ☐

3. Molding color, type, size

☐ ☐ ☐

4. Primer

☐ ☐ ☐

5. Adhesive or cement

☐ ☐ ☐
B. Laying of Tile

1. Sub-floor preparation

☐ ☐ ☐

2. Felt lining or under-layment

☐ ☐ ☐

3. Layout pattern of cut tiles at wall line and wall openings

☐ ☐ ☐

4. Application of adhesive

☐ ☐ ☐
C. Workmanship

1. Tiles laid point to point

☐ ☐ ☐

2. Tile joint tight

☐ ☐ ☐

3. Tile pattern as specified

☐ ☐ ☐

4. Tile cuts at wall base or wall opening correct

☐ ☐ ☐

5. Tile cleaned and waxed after completion

☐ ☐ ☐

6. Tile protected after waxing with construction paper

☐ ☐ ☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

BUILDINGS CEILING CHECK LIST

LISTA DE VERIFICACION DE TECHOS EN EDIFICIOS

SYSTEM N°:
SISTEMA N°

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUB SISTEMA

EQUIPMENT TAG N°:
IDENTIFICACION DEL EQUIPO

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N°

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION:

Yes/Si No N/A

A. Verify Use of Correct Materials

1. Approved materials and samples
2. color, type, size, thickness
3. Molding color, type, size
4. Primer
5. Adhesive or cement

B. Installation

1. Install insulation per specification and manufacturers recommendations

--	--	--

C. Workmanship

1. Installed insulation not exposed to weather
2. Applied insulation and completed roofing protected at all times
3. Insulation and membrane laps are uniform
4. Flashing detailing acceptable
5. Clean up satisfactory

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

BUILDINGS WALL TILES CHECK LIST LISTA DE VERIFICACION DE REVESTIMIENTO PAREDES EN EDIFICIOS			
SYSTEM N°: SISTEMA N°	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUB SISTEMA		
EQUIPMENT TAG N°: IDENTIFICACION DEL EQUIPO	System Dwg N°: _____ DIBUJO SIST. N°		
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____			
Yes/Si No N/A			
A. Verify Use of Correct Materials			
1. Approved materials and samples.	☐	☐	☐
2. Tile type, size and color pattern	☐	☐	☐
3. Mortar type and color	☐	☐	☐
B. Application of Tile			
1. Wall tile, location and anchorage of studs or furring	☐	☐	☐
2. Wall tile lath, placement, lap and support	☐	☐	☐
3. Wall tile scratch coat and float coat applied and cured properly	☐	☐	☐
4. Wall tile soaked and free water removed prior to application	☐	☐	☐
5. Wall tile accessories are as required	☐	☐	☐
6. Wall tile firmly set	☐	☐	☐
7. Wall tile wetted before grouting	☐	☐	☐
8. Wall tile grout, placing, tooling, curing and cleaning	☐	☐	☐
9. Floor tile installed after wall tile	☐	☐	☐
10. Floor tile setting bed preparation as specified	☐	☐	☐
11. Floor tile setting bed mix satisfactory	☐	☐	☐
12. Floor tile solidly bedded	☐	☐	☐
13. Floor tile layout acceptable	☐	☐	☐
14. Floor tile waterproofing and reinforcement when required	☐	☐	☐
15. Floor tile cuts wall base opening acceptable	☐	☐	☐
C. Workmanship			
1. Tiles free of chips or cracks	☐	☐	☐
2. Grout joints uniformly tooled	☐	☐	☐
3. Grout tiles all in one plane	☐	☐	☐
4. Tile pattern uniform and consistent	☐	☐	☐
5. Tile cuts as baseline, corners or openings are satisfactory	☐	☐	☐
REMARKS/OBSERVACIONES:			
NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached. NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.			
Work Performed by _____		Date/ Fecha _____	
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____		Date/ Fecha _____	
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____		Date/ Fecha _____	

ELECTRICAL MOTORS CHECK LIST

LISTA DE VERIFICACION DE MOTORES ELECTRICOS

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

Data Sheet							
Equipment Description							
Location:				Module Detail:			
SLD Drawing Reference				Date Printed:			
Area Classification		Voltage		Volts		Current	
Fault level		MVA		For:		Secs	
No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature	Punch list item No.			
1	Confirm vendor documentation applicable to motor cubicle/starter, and associated protection/safety equipment Complete / Available						
2	Confirm fuse / MCB rating are correct to latest design drawings						
3	Confirm motor management / protection, relays are configured correctly and settings are as per latest design schedule						
4	Test and record insulation resistance on control wiring inclusive of remote / local control station (* note:- disconnect electronics) MΩ						
5	Test and record insulation resistance of anti-condensation heater MΩ						
6	Test and record motor insulation resistance MΩ						
7	Confirm point to point test of motor feeder						
8	For HV motors only, carry out PI test (min value 1.6)						
9	Where applicable check continuity of winding thermistor devices						
10	Select test position and function check starter control circuits						
11	Confirm all trip circuits operate satisfactory						
12	Confirm all remote / local control facilities operate satisfactorily						
13	Confirm anti-condensation heater operates satisfactorily						

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

ELECTRICAL RECEPTACLE INSPECTION CHECK INSPECCIÓN DE TOMA CORRIENTE

TEST SYSTEM N°: _____ N° SISTEMA DE PRUEBA	OPERATING SYSTEM N°: _____ N° SISTEMA OPERATIVO
EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO	DWG N°: _____ PLANO N°
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION:	TYPE OF RECEPTACLE: _____ TIPO DE TOMA

	YES	N/A	NO
1. Interconnecting cables inspection/megger tests completed./ Completada la pruebas de inspección/megado de cables de interconexión.	☐	☐	☐
2. Equipment suitable for area classification./ Equipo adecuado a la clasificación de área	☐	☐	☐
3. Equipment brackets installed correctly./ Soportes del equipo instalados correctamente	☐	☐	☐
4. Equipment installed (height, orientation) correctly./ Equipo instalado correctamente (altura/orientación)	☐	☐	☐
5. Equipment identified correctly./ Equipo identificado correctamente	☐	☐	☐
6. Paint condition checked./ Chequeada la condición de la pintura.	☐	☐	☐
7. Grounding correct./ Puesta a tierra correcta.	☐	☐	☐
8. Conduit plugs installed where needed./ Tapones colocados en donde son requeridos en la tubería conduit	☐	☐	☐
9. Gaskets and seals undamaged and installed correctly./ Empaduras y sellos en buen estado e instalados correctamente	☐	☐	☐
10. Any modification or attachments properly installed./ Modificaciones o anexos instalados correctamente	☐	☐	☐
11. Weatherproofed as necessary./ Protección contra interperie requerida	☐	☐	☐
12. Terminal identification correct and/or wires tagged./ Identificación terminal correcta y/o cables etiquetados	☐	☐	☐
13. All connections checked for tightness./ Todas las conexiones chequeadas que esten apretadas	☐	☐	☐
14. Internals clear of dust and debris./ Parte interna limpia y libre de sucio y escombros	☐	☐	☐
15. Equipment covers replaced./ Reemplazada la cubierta de equipo.	☐	☐	☐
16. Installed in accordance with drawings and specifications./ Instalado según planos y especificaciones	☐	☐	☐
17. Outlet tag numbers installed./ Instalados los números de identificación del tomacorriente	☐	☐	☐

INSULATION RESISTANCE / RESISTENCIA DE AISLAMIENTO							
Test Voltage: / Voltaje de prueba			Test Duration / Duración de la prueba:				
PRIMARY / PRIMARIO			SECONDARY / SECUNDARIO			PRIM TO SEC	
10 MEGOHMS VALUE / VALOR	L1-G	L2-G	L3-G	L1-L2	L2-L3		

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
 NOTA: En los casos donde la asistencia del vendedor es provista, la lista de verificación de completación mecánica del vendedor debería ser utilizada y sobre la terminación la firma debe ser incluida.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

TRANSFORMER CHECK / CHEQUEO DE TRANSFORMADORES

TEST SYSTEM N°: _____
 N° SISTEMA DE PRUEBA _____
 EQUIPMENT TAG N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____
 DESCRIPTION: _____
 DESCRIPCION: _____

OPERATING SYSTEM N°: _____
 N° SISTEMA OPERATIVO _____
 DWG N°: _____
 PLANO N° _____

	YES	N/A	NO
1. Complete assembly checked for damage/missing parts, impact recorders checked. / Ensamblaje completo chequeando partes dañadas/faltantes, registro de impactos chequeado.	☐	☐	☐
2. Complete assembly visually inspected for cleanliness/completeness. / Inspección visual del ensamblaje completo, limpieza /completación.	☐	☐	☐
3. Oil level gauge checked, level recorded & complete assembly inspected for oil leakage. / Medidor de aceite chequeado, registrado el nivel de inspeccionado y el ensamblado completo para detectar fugas de aceite.	☐	☐	☐
4. Alarm, control circuits, temperature gauge checked. / Alarma, circuitos de control y medidor de temperatura chequeados.	☐	☐	☐
5. High voltage cable, supported, connected, insulated & stress relief properly installed. / Cable de alto voltaje soportado, conectado, instalado y con el alivio de esfuerzo apropiadamente instalado.	☐	☐	☐
6. Nameplate details coincide with single line diagram. / Detalles de los datos de placa coinciden con diagrama unifilar.	☐	☐	☐
7. Fuses checked and sized correctly. / Fusibles chequeados y dimensionados correctamente.	☐	☐	☐
8. Conduits and connections checked. / Conduits y conexiones chequeadas.	☐	☐	☐
9. Conductor sizes, types, phasing and identification verified. / Tamaño de conductores, tipo, fases e identificación verificados.	☐	☐	☐
10. Winding insulation resistance measured/recorded. / Resistencia del aislamiento de la bobina medida registrada.	☐	☐	☐
11. Grounding correctly installed and connected. / Aterramiento correctamente instalado y conectado	☐	☐	☐
12. Auxiliary devices such as fans, pumps, sudden pressure devices, indicators, tap changers, gas (I/C). / Servicios auxiliares tales como: ventiladores, bombas, dispositivos de presión, indicadores, cambiadores gas instalado y conectado.	☐	☐	☐
13. Performed any special tests recommended by the manufacturer. / Ejecutada cualquier prueba especial recomendada por el fabricante.	☐	☐	☐
14. Turns ratio on all taps, polarity and vector group correct. / Proporción de cambios en todos los radios, polaridad y grupo del vector correcto.	☐	☐	☐
15. Sudden pressure relay checked. / Chequeo de relé de presión súbita.	☐	☐	☐
16. Insulating oil tests (dielectric breakdown voltage, acid neutralization number, color, power factor, PCB Levels) complete. / Prueba de aceite aislante completa (dieléctrico, el voltaje de avería, número de la neutralización ácida, color, factor de potencia, Nivel PBC)	☐	☐	☐
17. Tightness of external electrical connections checked/witnessed and torque readings recorded. / Verificado/ testificado el ajuste de conexiones eléctricas externas y registro de torque.	☐	☐	☐
18. Auxiliary equipment suitable for the area classification / Equipo auxiliar apropiado para las áreas clasificadas	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En casos donde este provista la asistencia de el vendedor, los vendedores mecánicos completarán el chequeo de las listas que deberán ser usadas y completarlas /y sobre la terminación la firma debe ser incluida.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

DRY TYPE TRANSFORMER INSTALLATION CHECK

CHEQUEO DE INSTALACION DE TRANSFORMADORES DE TIPO SECO

TEST SYSTEM N°: _____
 N° SISTEMA DE PRUEBA _____
 EQUIPMENT TAG N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____
 DESCRIPTION: _____
 DESCRIPCION: _____

OPERATING SYSTEM N°: _____
 N° SISTEMA OPERATIVO _____
 DWG N°: _____
 PLANO N° _____

	YES	N/A	NO
1. Feeder disconnect switch or breaker locked in open position./ Switch de alimentación desconectado o braker asegurado en posición abierta.	☐	☐	☐
2. Nameplate voltage and VA rating correct. / Datos de placa de voltaje y rating de VA correcto.	☐	☐	☐
3. Connections and tap settings correct./ Conexiones y ajustes correctos.	☐	☐	☐
4. Neutral and case ground checked. / Fase neutra y aterramiento conectado.	☐	☐	☐
5. Primary and secondary phase to ground & primary to secondary resistance checked with all / ohmeter readings exceeding one megohm. / Las fases primarias y secundarias aterradas y resistencias primaria y secundaria chequeadas con todo / las lecturas de los oh-meter excediendo un megaohm.	☐	☐	☐
6. Primary phase to ground and primary to secondary resistance checked with all megger / readings exceeding one megohm (megger set on 600 volt scale. / Fase primaria a tierra y resistencias primaria y secundaria chequeadas con todos las lecturas de los meggers / excediendo un megaohm (megger ajustado en la escala de 600 Voltios).	☐	☐	☐
7. Voltage ratio checked. / Relación de voltaje chequeada.	☐	☐	☐
8. With all secondary breakers open, transformer energized and voltage checked. / Transformador energizado y chequeado con todos los breakers secundarios abiertos.	☐	☐	☐
9. Transformer tagged as "checked". / Transformador etiquetado como "chequeado".	☐	☐	☐
10. Enclosure suitable for installation locations. / Recinto disponible para ubicación de las instalaciones.	☐	☐	☐

INSULATION RESISTANCE / RESISTENCIA DE AISLAMIENTO							
Test Voltage: / Voltaje de prueba				Test Duration / Duración de la prueba:			
PRIMARY / PRIMARIO				SECONDARY / SECUNDARIO			PRIM TO SEC
IO MEGOHMS VALUE / VALOR	L1-G	L2-G	L3-G	L1-L2	L2-L3	L3-L1	

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used /and upon completion / sign-off should be attached.
 NOTA: En los casos donde la asistencia del vendedor es provista, la lista de verificación de completación mecánica del vendedor debería ser utilizada y sobre la terminación la firma debe ser incluida.

Work Performed by _____
 Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____
 Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____
 Date/ Fecha _____
 Date/ Fecha _____

TRANSFORMER TEST

REGISTRO DE PRUEBA DE TRANSFORMADORES

SYSTEM N°: _____	SUB SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____	N° SUSB SISTEMA SISTEMA _____
EQUIPMENT TAG N°: _____	System Dwg N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____	DIBUJO SIST. N° _____
DESCRIPTION: _____	
DESCRIPCION: _____	

MOTIVO DE LA PRUEBA MOTIVE OF TEST:

EQUIPO NUEVO NEW EQUIPMENT ☐ M.P.P. FALLA DEL EQUIPO FAILURE OF EQUIPMENT ☐

SOLICITANTE PETITIONER:

APROBADO POR APPROVED BY:

FECHA SOLICITUD DATE PETITION:

FECHA A EJECUTAR DATE OF EXECUTION:

UNIDAD UNIT:

EQUIPO EQUIPMENT:

PANEL:

ORDEN ORDER:

No.:

INTERRUPTOR MARCA:

BRAND OF BREAKER

INTERRUPTOR TIPO:

TYPE OF BREAKER

INTERRUPTOR SERIAL:

SERIAL N° OF BREAKER

PROTECCION PROTECTION

☐☐PROBAR ☐PROTECCION ☐AISL ☐RESISTENCIA ☐

AJUSTES EXISTENTES

EXISTING ADJUSTMENTS

☐CONTINUIDAD ☐INDICE DE POLARIZACION ☐ACEITES ☐

CONTINUITY

POLARIZATION INDEX

OILS

SOBRECORRIENTE

OVERCURRENT

%

☐T ☐INTERRUPTOR ☐MOTOR ☐CABLE ☐BARRAS ☐

PROTECCION SERIAL:

SERIAL N° OF PROTECTION

FALLA TIERRA

FAILURE GROUNDING

%

☐T ☐TRANSF. ☐TRANSF. POTENCIAL ☐TRANSF. CIERRE ☐

TRANSF.

POTENTIAL TRANSF.

CLOSING TRANSF.

INSTANTANEO

R

Am

☐

Az

☐

BOBINAS

CONTACTOS

INSTRUMENTOS

COILS

CONTACTS

INSTRUMENTS

☐

AISLAMIENTO EN INSULATION IN

MICRO AMP.

M. OHMS

RES. OHM

FASES PHASES

RES. CONTACTO EN MICRO

OHM

PICK UP BALANCE

AMP. NOMINAL NOMINAL AMP.

AMP. PRUEBA TEST AMP.

RELACION C.T. C.T. RATE

SATURACION (%) SATURATION

DISPARO (%) SETOFF

INTERRUMP.: INTERRUPTION

AJUSTE SOBRECARGA (%) Overload Adjust

AJUSTE INSTANTANEO (IIs) Instantaneous Adj.

AMPS. PRUEBA TEST AMPS.

FALLA TIERRA -DESB. FAIL GROUND UBLOCK

PRUEBA DE

TEST OF

KV

R/ST

T

R/ST

T

R/ST

T

R/ST

T

VR-S

R-T

S-T

R

S

T

ACEITES OILS

TRANSFORMADOR

TRANSFORMER

____ Kv. ____ Min.

INTERRUPTOR

____ Kv. ____ Min

CONTADOR

VOLTIMETRO

AMPERIMETRO

CONTROL

OPERACION RELE DIFERENCIAL SOKOR

SOKOR DIFFERENTIAL RELAY OPERATION

ROJA

RED

AMARILLA

YELLOW

AZUL

BLUE

OBSERVACIONES OBSERVATIONS:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuenta con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

MOTOR CONTROL CENTER INSTALLATION CHECK / CHEQUEO DE INSTALACION DEL CCM

TEST SYSTEM N°: _____
SISTEMA DE PRUEBA N° _____

OPERATING SYSTEM N°: _____
SISTEMA OPERATIVO N° _____

TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DWG N°: _____
PLANO N° _____

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION _____

1. Feeder breaker locked in open position./ Interruptor del alimentador asegurado en posición abierta.	☐	☐	☐
2. All components inspected for conformance with specifications and drawings./ Todos los componentes inspeccionados conforme a las especificaciones y a los planos.	☐	☐	☐
3. MCC circuits properly identified (tagging and nameplates correct)./ Circuitos CCM adecuadamente identificados. (Numeración y placas de Identificación).	☐	☐	☐
4. Device locations and quantities correct. / Dispositivo y cantidades correctas.	☐	☐	☐
5. Paint condition checked./ Revisada condición de pintura.	☐	☐	☐
6. All connection tightness and bus joints torque checked./ Todas las conexiones apretadas y torques de uniones de barras revisadas.	☐	☐	☐
7. MCC level and properly anchored. / Nivel del CCM y adecuadamente anclado.	☐	☐	☐
8. MCC properly grounded. / CCM adecuadamente puesto a tierra.	☐	☐	☐
9. Interlocks and indicator lights function checked./ Enclavamientos y función de luces indicadoras revisado.	☐	☐	☐
10. Circuit breakers manually closed and tripped. / Interruptores manualmente cerrados y disparados.	☐	☐	☐
11. Motor circuit protectors & overload relays properly set or correct overload heater installed./ Circuitos Protectores de Motores y reles de sobre carga adecuadamente fijada o térmico instalado.	☐	☐	☐
12. Control circuit wiring checked. / Cableado del circuito de control revisado.	☐	☐	☐
13. Mechanical interlocks and busbar shutters operate correctly./ Enclavamiento mecánico y cortina de separación entre barra e interruptor operan correctamente.	☐	☐	☐
14. Busses and control circuit wiring megger tested and recorded./ Barras y cableado de circuitos de control megados y registrados.	☐	☐	☐
15. Motor overload units primary current injection tested. / Térmico del motor unidades primarias corriente de inyección probadas.	☐	☐	☐
16. Proper phasing confirmed./ Adecuadas fases confirmadas.	☐	☐	☐
17. MCC energized and tagged "checked"./ CCM enegizado y etiqueteado "Chequeado".	☐	☐	☐

REMARKS / Observaciones:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
Nota: En los casos que la asistencia del vendedor es provista la lista de chequeos del vendedor de completación mecánica debe ser utilizada una vez completado/la firma de aceptación debe ser anexada.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

LIGHTING / POWER PANEL INSPECTION CHECK

INSPECCIÓN PANEL DE ILUMINACIÓN/ POTENCIA

TEST SYSTEM N°: _____	OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA	N° SISTEMA OPERATIVO
EQUIPMENT TAG N°: _____	DWG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO	PLANO N°
DESCRIPTION: _____	
DESCRIPCION: _____	

	YES	N/A	NO
1. Interconnecting cables inspection/Megger tests completed./ Completadas las pruebas inspección/ megado de cables de interconexión.	☐	☐	☐
2. Equipment suitable for area classification./ Equipo adecuado a la clasificación de área.	☐	☐	☐
3. Equipment installed (height, orientation) correctly./ Equipo instalado correctamente (altura, orientación).	☐	☐	☐
4. Identification correct./ Identificación correcta.	☐	☐	☐
5. Paint condition acceptable./ Codición de pintura aceptable.	☐	☐	☐
6. Conduit plugs installed where needed./ Instalados los tapones requeridos en la tubería conduit.	☐	☐	☐
7. Equipment lamps and batteries installed and correct./ Instaladas las correspondientes lámparas y baterías del equipo.	☐	☐	☐
8. Gaskets and seals undamaged and installed correctly./ Empacaduras y sellos sin estar dañadas e instaladas correctamente	☐	☐	☐
9. Any modifications or attachments installed correctly./ Modificaciones o adicionales instalados correctamente	☐	☐	☐
10. Weatherproofed as necessary./ Impermeabilizado requerido.	☐	☐	☐
11. Internal layout satisfactory./ Arreglo interno satisfactorio.	☐	☐	☐
12. Breakers/Terminals identification correctly./ Interruptores/ terminales correctamente identificados.	☐	☐	☐
13. All connections checked for tightness./ Chequeadas todas las conexiones .	☐	☐	☐
14. Internals clear of dust and debris./ Parte interna del panel, limpio, libre de polvo y escombros.	☐	☐	☐
15. Equipment covers replaced./ Reemplazadas las tapas del equipo.	☐	☐	☐
16. Installed in accordance with drawings and specifications./ Instalado de acuerdo a los planos y especificaciones.	☐	☐	☐
17. Panel conforms to design/specifications./ Panel conforme a diseño/ especificaciones.	☐	☐	☐
18. Panel properly/adequately grounded./ Panel correctamente/adecuadamente puesto a tierra.	☐	☐	☐
19. Phases properly identified./ Fases adecuadamente identificados.	☐	☐	☐
20. Warning labels installed./ Etiquetas de advertencia instaladas.	☐	☐	☐
21. Manually open-close-open all circuit breakers./ Abrir-cerrar-abrir manualmente todos los interruptores del circuito.	☐	☐	☐
22. Panel directory completed./ Completado el directorio del panel.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

SWITCHGEAR CHECK / CHEQUEO DE TABLERO DE INTERRUPTORES ELECTRICOS

TEST SYSTEM N°:	OPERATING SYSTEM N°:	TAG N°:					
SISTEMA DE PRUEBA N°:	SISTEMA OPERATIVO No.:	EQUIPO N°:					
DESCRIPTION		DRAWING N°:					
DESCRIPCION		PLANO N°:					
	YES/SI	N/A	NO		YES	N/A	NO
1. Complete assembly plumb, level and rigid./ Completar ensamblaje nivelación y rigidez.	☐	☐	☐	24. Control transformer fuse type/size verified./ Tipo/tamaño fusible de control de transformador verificado	☐	☐	☐
2. Foundation bolts adequately grouted./ Pernos de anclaje de las fundaciones con acabado adecuado.	☐	☐	☐	25. Potential transformer fuse type/size verified./ Tipo/tamaño fusible de transformador de potencia verificado.	☐	☐	☐
3. Cubicle bolts tight and locked./ Pernos de los cubículos apretados y cerrados.	☐	☐	☐	26. Primary voltage rating of transformers checked./ Rating de voltaje primario de los transformadores revisado.	☐	☐	☐
4. Insulation unmarked and undamaged./ Aislamiento sin marca y sin daños.	☐	☐	☐	27. Grounding properly installed./ Puesta a tierra adecuadamente instalada.	☐	☐	☐
5. Bus bars complete and joints correctly torqued & recorded./ Barras completas y juntas correctamente torquedadas y registradas.	☐	☐	☐	28. All cubicles clean and free of debris./ Todos los cubículos limpios y libres de escombros.	☐	☐	☐
6. Working clearance adequate./ Espacios de trabajo adecuados.	☐	☐	☐	29. Circuit identification correct./ Identificación correcta de circuitos.	☐	☐	☐
7. Proper grounding checked./ Puesta a tierra adecuado verificado.	☐	☐	☐	30. All breakers checked for clearance, contact alignment and resistance, lubrication, fuses in place./ Todos los Interruptores revisados por holgura,alineamiento de contactos y resistencia, lubricación,fusibles instalados.	☐	☐	☐
8. Vermin proofing adequate./ Aislamiento tipo Vermi adecuado.	☐	☐	☐	31. Shorting bars removed from current transformers./ Barras de tierra desconectadas de transformadores de corriente.	☐	☐	☐
9. Phases identified./ Fases identificadas	☐	☐	☐	32. All protective relays set correctly./ Todos los reles de protecciones ajustados correctamente.	☐	☐	☐
10. Paint condition checked./ Condiciones de pintura revisadas.	☐	☐	☐	33. Nameplates with one line reference & warning./ Placas de Identificación con una línea de referencia y alerta.	☐	☐	☐
11. Space heaters energized./ Calentadores de espacio energizados.	☐	☐	☐	34. Manually trip check all breakers./ Disparo Manual chequeo de todos los Interruptores.	☐	☐	☐
12. Circuit identification correct./ Identificación de circuito correcto.	☐	☐	☐	35. Verify that breakers are interchangeable./ Verificar que todos los Interruptores son intercambiables.	☐	☐	☐
13. Indicator lights functional./ Indicador de luces funcional.	☐	☐	☐	36. Fuses continuity checked./ Continuidad de fusibles revisado.	☐	☐	☐
14. Interlocks function./ Función enclavamientos.	☐	☐	☐	37. Breakers identified correctly./ Interruptores identificados correctamente.	☐	☐	☐
15. Switchgear conforms to specifications./ Switchgear conforme a la especificación.	☐	☐	☐	38. Breakers mounted in correct cubicle./ Interruptores montados correctamente en su cubículo.	☐	☐	☐
16. Nameplates with one line reference & warning./ Placas de identificación con una línea de referencia y alertas.	☐	☐	☐	39. All connections correctly torqued and witnessed./ Todas las conexiones correctamente torquedadas y atestiguadas.	☐	☐	☐
17. Complete assembly including auxiliary equipment inspected./ Ensamblaje completo incluyendo equipo auxiliar inspeccionado.	☐	☐	☐	40. "DANGER-HIGH VOLTAGE" warning signage posted on equipment before energizing./ "PELIGRO ALTO VOLTAJE" Señal de alerta colgada en el equipo antes de energizar.	☐	☐	☐
18. Phasing checked./ Fases revisadas.	☐	☐	☐	41. All personnel clear of equipment before energizing./ Todo el personal debe abandonar el Equipo antes de ser energizado.	☐	☐	☐
19. All componenets inspected for completeness./ Todos los componentes inspeccionados para completación.	☐	☐	☐	42. All potential transformers verified ready to energize./ Todos los transformadores de potencia verificados listos a ser energizados.	☐	☐	☐
20. All devices installed./ Todos los dispositivos instalados.	☐	☐	☐	43. All protective devices verified ready for service./ Todos los dispositivos verificados y listos para servicio.	☐	☐	☐
21. Control wiring checked./ Cableado de control verificado.	☐	☐	☐	44. Switching performed to energize switchgear assembly./ Interruptores manipulados para energizar el ensamblaje del Switchgear.	☐	☐	☐
22. Busses megger tested and recorded./ Barras megadas probadas y registradas.	☐	☐	☐				
23. Control panel & potential transformers primary windings tested and recorded./ Panel de Control y devanados principal de transformadores de potencia probados y registrados.	☐	☐	☐				
REMARKS/OBSERVACIONES:							
NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendors checklist should be used and upon completion/sign-off, should be attached Nota: En los casos de suministro de asistencia del vendedor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.							
Work Performed by _____		Date/ Fecha _____					
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____		Date/ Fecha _____					
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____		Date/ Fecha _____					

CABLE TRAY INSTALLATION CHECK

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BANDEJAS PORTACABLES

TEST SYSTEM N°: _____ N° SISTEMA DE PRUEBA	OPERATING SYSTEM N°: _____ N° SISTEMA OPERATIVO
EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO	DWG N°: _____ PLANO N°
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	

	YES	N/A	NO
1. Verified cable tray of material type and size as specified./ Verificado el material, tipo y tamaño de la bandeja portacable de acuerdo a las especificaciones.	☐	☐	☐
2. Cable tray bonded and grounded./ Bandeja portacables fijadas y puestas a tierra.	☐	☐	☐
3. Spacing and type of cable tray supports per drawings, specifications and NEMA VE-1./ Tipo y esparcimiento de soportes de bandejas portacables según planos, especificaciones y NEMA VE-1.	☐	☐	☐
4. Cable tray secured to supports as per manufacturer's recommendations./ Bandejas portacables aseguradas a los soportes de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.	☐	☐	☐
5. Outdoor cable trays covered where required and secured as per manufacturer's recommendations./ Bandejas portacables a la intemperie cubiertas donde es requerido y aseguradas según las recomendaciones del fabricante.	☐	☐	☐
6. Cable tray weather seals installed at penetration points./ Instalación de los sellos contra intemperie en los puntos de penetración.	☐	☐	☐
7. Air circulation unrestricted./Circulación de aire sin restricción.	☐	☐	☐
8. Expansion fittings installed per specifications and manufacturer's recommendations. / Accesorios para expansión instalados según especificaciones y recomendaciones del fabricante.	☐	☐	☐
9. Cable tray installed per design drawings./ Bandejas portacables instaladas según planos de diseño.	☐	☐	☐
10. Wiring systems separated and layered per NEC requirements & secured./ Sistemas de cableado agrupados y asegurados por separados según requerimientos del Código Eléctrico.	☐	☐	☐
11. Cable trays tagged per drawings and visible./ Bandejas portacables etiquetadas en forma visible de acuerdo a los planos.	☐	☐	☐
12. High voltage warning stickers visible./ Etiqueta visible de indicación de peligro de Alto voltaje.	☐	☐	☐
13. Cable trays continuous where required by specifications./ Bandejas portacables continuas donde se requiera según las especificaciones.	☐	☐	☐
14. All radius bends properly installed for cables./ Todos los radios de curvatura son apropiados para el cableado.	☐	☐	☐
15. Tray routing per drawings and specifications./ Ruteo de las bandejas portacables de acuerdo a planos y especificaciones.	☐	☐	☐

REMARKS /OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
 NOTA: En los casos en que se cuente con la asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

CABLE INSULATION TEST

REGISTRO DE PRUEBA DE AISLAMIENTO EN CABLES

SYSTEM N°: _____ SUB SYSTEM N°: _____
 SISTEMA N°: _____ N° SUSB SISTEMA SISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____ System Dwg N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____
 DESCRIPCION: _____

AMBIENT TEMPERATURE TEMPERATURA AMBIENTE: _____ °C _____ °F DATE FECHA: _____

NOTES:

- 1 CARRY OUT THE INSULATION RESISTANCE TEST (MEGOhmmETER) BETWEEN EACH CONDUCTOR AND ALL THE REST OF THE CONDUCTORS AND METALLIC SHIELD OF EACH CABLE WITH UNPROTECTED CONDUCTORS. TEST BETWEEN EACH CONDUCTOR AND SHIELD IN THE MULTICONDUCTOR CABLES THAT CARRY PROTECTED CONDUCTORS. REGISTER THE LOWEST READING FOR EACH CABLE.
- 2 USE A TEST VOLTAGE OF 500V FOR CABLES FROM 300V TO 600V, A TEST VOLTAGE OF 2500V FOR CABLES BETWEEN 601 AND 5000V AND TEST VOLTAGE 5000V FOR CABLES OVER 5KV.
- 3 THE READINGS WILL VARY INVERSELY WITH TEMPERATURE AND LENGTH OF CABLE. WHEN THE PROJECT SPECIFIES THE USE OF CORRECTION FACTORS FOR TEMPERATURE, ENCLOSE A SECOND SHEET WITH THE CALCULATED VALUES. INDICATE ON EACH SHEET "MEASURED" OR "CORRECTED FOR TEMPERATURE".

NOTAS:

- 1 EFECTUAR LA PRUEBA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO (MEGOhmmETRO) ENTRE CADA CONDUCTOR Y TODOS LOS DEMAS CONDUCTORES Y CORAZA METALICA DE CADA CABLE CON CONDUCTORES NO PROTEGIDOS. PRUEBE ENTRE CADA CONDUCTOR Y CORAZA EN LOS CABLES MULTICONDUCTORES QUE LLEVAN CONDUCTORES PROTEGIDOS. ANOTE LA LECTURA MAS BAJA EN CADA CABLE.
- 2 USE VOLTAJE DE PRUEBA DE 500V PARA CABLES DE 300V HASTA 600V, VOLTAJE DE PRUEBA DE 2500V PARA CABLES DE 601 - 5000V Y VOLTAJE DE PRUEBA 5000V PARA CABLES POR ENCIMA DE 5KV.
- 3 LAS LECTURAS VARIARAN INVERSAMENTE CON LA TEMPERATURA Y LA LONGITUD DEL CABLE. CUANDO EL PROYECTO ESPECIFIQUE EL USO DE FACTORES DE CORRECCION POR TEMPERATURA, ANEXE UNA SEGUNDA HOJA CON LOS VALORES CALCULADOS. INDIQUE EN CADA HOJA "MEDIDA" O "CORREGIDO POR TEMPERATURA"

Board, Circuit, Feeder N° N° Tablero, Circuito, Alimen- tador	Wire Identification Identificación del Alambre	Normal, Cable Voltage Voltaje Normal Cable	WIRE OR CABLE ALAMBRE O CABLE				Insulation Resistance Megohms Resistencia Aislamiento Megahomios	Initials/Date Iniciales/Fecha	
			Length Longitud	Size Tamaño	From Desde	To Hasta		QA/QC	Client Cliente

* MINIMUM VALUES ACCEPTED BY THE PROJECT
 VALORES MINIMOS ACEPTADOS POR EL PROYECTO:

NORMAL VOL TAGE OF CABLE VOLTAJE NORMAL DEL CABLE	DURATION OF TEST MIN) DURACION DE LA PRUEBA (MIN)	RESISTANCE ONLY FOR CABLES RESISTENCIA PARA CABLES SOLAMENTE
600V	1	R
5000V	1	R
15000V	1	R

$$R = K \log_{10} D/d \text{ for 1000 feet at } 60^{\circ}\text{F}$$

$$R = K \log_{10} D/d \text{ para 1000 pies a } 60^{\circ}\text{F}$$

$$k = 20000 \text{ for EPR insulation}$$

$$k = 20000 \text{ para aislamiento EPR}$$

$$k = 2000 \text{ for PVC insulation}$$

$$k = 2000 \text{ para aislamiento PVC}$$

$$D = \text{Diameter over insulation}$$

$$D = \text{Diámetro por encima del aislamiento}$$

$$d = \text{Diameter below insulation}$$

$$d = \text{Diámetro por debajo del aislamiento}$$

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

HIGH VOLTAGE CABLE TEST

REGISTRO DE PRUEBA DE CABLES DE ALTO VOLTAJE

SYSTEM N°: _____ SISTEMA N° _____ EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____ DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUSB SISTEMA SISTEMA _____ System Dwg N° _____ DIBUJO SIST. N° _____
--	---

IDENTIFICACION DEL CIRCUITO

EFECTUADO POR:

FECHA DE PRUEBA:

REPRESENTADO POR ARCO:

DATOS DEL CABLE

CALIBRE	LONGITUD	# CONDUCTORES
AISLAMIENTO	VOLTAJE DE DISEÑO	FABRICANTE
	TEMP. AMBIENTAL °C	HUMEDAD %
VOLTAJE INICIAL	DURACION DE LA PRUEBA	

IDENTIFICACION DEL EQUIPO DE PRUEBAS

TIPO	# SERIAL
PROPIETARIO	AJUSTE DE FUGAS
VOLTAJE REAL DE PRUEBA	DC
	APLICADO POR
	MIN

	VOLTAJE NOMINAL	VOLTAJE DE PRUEBA	VOLTAJE ALCANZADO DE PRUEBA	OBSERVACIONES
FASE				
CORRIENTE PICO				
15 SEGUNDOS				
30 SEGUNDOS				
45 SEGUNDOS				
60 SEGUNDOS				
2 MINUTOS				
3 MINUTOS				
4 MINUTOS				
5 MINUTOS				
6 MINUTOS				
7 MINUTOS				
8 MINUTOS				
9 MINUTOS				
10 MINUTOS				

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

SYSTEM N°:	_____	SUB SYSTEM N°:	_____
SISTEMA N°		N° SUSB SISTEMA	SISTEMA
EQUIPMENT TAG N°:	_____	System Dwg N°:	_____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO		DIBUJO SIST. N°	
DESCRIPTION:	_____		
DESCRIPCION:	_____		

- | |
|---|
| <p>1. USE THE 500 VOLT TEST SET FOR 600 VOLT OR LESS EQUIPMENT, AND TEST SET 2500/5000 VOLTS FOR EQUIPMENT OF MORE THAN 600 VOLTS.</p> <p>2. FOR EQUIPMENT WITH SOLID STATE CONTROL CIRCUITS, CONSULT WITH MANUFACTURER LITERATURE FOR THE MAXIMUM TEST VOLTAGES.</p> <p>1. USE EL CONJUNTO DE PRUEBA DE 500 VOLTIOS PARA LOS EQUIPOS DE 600 VOLTIOS O MENOS Y EL CONJUNTO DE PRUEBA DE 2500/5000 VOLTIOS PARA LOS EQUIPOS DE MAS DE 600 VOLTIOS.</p> <p>2. PARA LOS EQUIPOS CON CIRCUITOS DE CONTROL DE ESTADO SOLIDO, CONSULTAR CON LA LITERATURA DEL FABRICANTE PARA LOS VOLTAJES MAXIMOS DE PRUEBA.</p> |
|---|

[illegible]

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

BUS DUCT INSTALLATION CHECK DUCTO DE BARRA INSTALACION Y CHEQUEO

TEST SYSTEM N°: _____
SISTEMA DE PRUEBA N° _____
TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____
DWG N°: _____
PLANOS N° _____

OPERATING SYSTEM N°: _____
SISTEMA OPERATIVO N°: _____
DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION _____

	YES	N/A	NO
1. Complete assembly inspected for paint or other damage and missing parts./ Completar ensamblaje inspeccionar pintura u otros daños y partes faltantes.	☐	☐	☐
2. Assembly piece marks checked for correct orientation / sequencing per drawings./ Ensamblar piezas marcadas y chequeadas por orientación correcta/sequencia por planos.	☐	☐	☐
3. Bus duct dimensions checked against approved vendor drawings./ Chequeo de las dimensiones del ductos de barras aprobadas por planos del vendedor.	☐	☐	☐
4. Drain hole plugs removed./ Tapón de drenaje removido.	☐	☐	☐
5. Gaskets and seals installed on outdoor bus duct. / Empacaduras y sellos instalados en ducto de barra exterior.	☐	☐	☐
6. Supports installed per drawings. / Soportes instalados por planos.	☐	☐	☐
7. Busses megger phase to phase and phase to ground and recorded. / Megado de barras fase a fase y fase a tierra y registrada.	☐	☐	☐
8. Phasing checked after installation./ Chequeo de fases despues de la instalación.	☐	☐	☐
9. Space heater connection and ammeter/indicator checked. /Calentador de espacio y amperimetro/índicator chequeado	☐	☐	☐
10. Torque checked on all bolted connections./ Chequeado torque y todas las conexiones atornilladas.	☐	☐	☐
11. Bus duct tagged as "checked"/ Ducto de barra etiquetadas como "chequeadas".	☐	☐	☐

INSULATION RESISTANCE / RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Test Voltage / Voltaje de Prueba: _____ Volts

Test Duration / Duración de la Prueba: _____ Min

	PRIMARY / PRIMARIO			SECONDARY / SECUNDARIO			PRIM TO SEC / PRIMARIO A SECUNDARIO
IO MEGOHMS	L1-G	L2-G	L3-G	L1-L2	L2-L3	L3-L1	
VALUE							

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del vendedor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

GROUNDING SYSTEM INSTALLATION CHECK VERIFICACION DE LA INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

TEST SYSTEM N°: _____

N° SISTEMA DE PRUEBA

EQUIPMENT TAG N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO

OPERATING SYSTEM N°: _____

N° SISTEMA OPERATIVO

DWG N°: _____

PLANO N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

	YES	N/A	NO
1. Main ground loop conductor size and type conforms to drawings./ Lazo principal de puesta a tierra, tamaño del conductor y tipo de acuerdo a planos	☐	☐	☐
2. Ground conductor burial depth and routing per drawings & specifications./ Ruteo y profundidad de enterramiento del conductor de puesta a tierra de acuerdo a planos y especificaciones.	☐	☐	☐
3. Cable trench backfill / compaction per specifications./ Bancada de cables rellena/compactada de acuerdo a especificaciones.	☐	☐	☐
4. Thermal connection installations checked for cold joints or burn outs./ Chequeo de Conexión e instalación de Soldura cad weld,soldaduras frias o quemadas	☐	☐	☐
5. Compression connections checked for tightness./ Conexiones a compresión chequear por falta de apretar.	☐	☐	☐
6. Thermal / compression connection insulation checked./ Verificado aislamiento de conexión termo/comprimida.	☐	☐	☐
7. Ground rods and well installations / locations per drawings./ Barras de puesta a tierra e instalaciones/ ubicaciones satisfactorias de acuerdo a planos.	☐	☐	☐
8. Ground rod connections checked./ Verificadas las conexiones a barra de puesta a tierra	☐	☐	☐
9. Equipment grounding taps and locations per drawings./ Conexiones y ubicación de puesta a tierra de los equipos de acuerdo a planos	☐	☐	☐
10. System ground rod to earth resistance measured at each well and recorded or field test record./ Sistema de barra de aterramiento según la resistencia del suelo medida en cada pozo registrada en las pruebas de campo.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES: _____

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con la asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

UPS SYSTEM INSTALLATION CHECK

VERIFICACION DE LA INSTALACION DE SISTEMA UPS

TEST SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA

OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA OPERATIVO

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO

DWG N°: _____
PLANO N°

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION: _____

	YES	N/A	NO
1. All components checked for damage in shipping and installation./ Verificada ausencia de daños por manejo e instalación de todo: los componentes.	☐	☐	☐
2. All components conform to drawings and specifications./ Todos los componentes están conforme a planos y especificaciones	☐	☐	☐
3. UPS system is properly grounded./ Sistema UPS está conectado a tierra apropiadamente	☐	☐	☐
4. Unit free of foreign material and debris./ Unidad libre de materiales extraños y escombros	☐	☐	☐
5. Torque checked on all bolted connections./ Verificado el torque en todas las conexiones apernadas	☐	☐	☐
6. Normal and alternate feeder breakers ratings as specified./ Interruptores (breakers) de alimentación.	☐	☐	☐
7. Location in room checked for cooling air circulation & UPS cabinet cooling fan./ Operation verified./ Verificada la circulación de air de enfriamiento en la sala y comprobado el funcionamiento del ventilador de enfriamiento del UPS. Operación verificada:	☐	☐	☐
8. Batteries and charger / rectifier checked per DC systems check sheet./ Verificadas baterías y cargador/ rectificador según hoja de chequeo de sistemas DC.	☐	☐	☐
9. UPS system energized & all panel metering & indicators function properly during all test./ Sistema UPS energizado y todo el pane de medición e indicadores en correcto funcionamiento durante todas las pruebas	☐	☐	☐
10. Loss of normal AC source simulated, with batteries assuming load./ Simulada caída de la fuente normal de corriente AC, con las baterías asumiendo la carga.	☐	☐	☐
11. Loss of normal AC source & batteries simulated, with alternate source assuming load./ Simulada caída de la fuente normal de corriente AC, con la fuente alterna asumiendo la carga	☐	☐	☐
12. Loss of batteries simulated, with normal & alternate sources available to assume load./ Simulada caída de baterías, con fuentes normal y alterna disponible para asumir la carga	☐	☐	☐
13. Loss of alternate AC source & batteries simulated, with normal source available to assume load. Simulada caída de la fuente alterna de corriente AC y de las baterías, con la fuente normal disponible para asumir la carga:	☐	☐	☐
14. Loss of normal and alternate AC source simulated, with batteries assuming load./ Simulada la caída de las fuentes normal y alterna de la corriente AC, con las baterías asumiendo la carga	☐	☐	☐
15. UPS load manually transferred to the alternate AC source./ Carga del UPS manualmente transferida a la fuente alterna de corriente AC.	☐	☐	☐
16. UPS load manually retransferred back to the inverter./ Carga del UPS retransferida manualmente al inversor	☐	☐	☐
17. UPS system automatic retransfer from alternate source to normal source verified./ Verificada la retransferencia automática de sistema UPS desde la fuente alterna a la fuente normal	☐	☐	☐
18. UPS load cannot be manually transferred to de-energized alternate source verified./ Verificado que la carga del UPS no puede ser manualmente transferida a la fuente alterna desenergizada	☐	☐	☐
19. UPS load cannot be manually transferred to alternate source with sync circuit disconnected verified./ Verificado que la carga de UPS no puede ser transferida manualmente a la fuente alterna con el circuito sincronizado desconectado	☐	☐	☐
20. Operation of maintenance bypass switch interlocks (load cannot be transferred to the alternate source & back unless the static bypass switch is in bypass position & sources synchronized) verified./ Verificada la operación del desvío de mantenimiento de los interruptores de enclavamiento (la carga no puede ser transferida a la fuente alterna y retornada a menos que el interrupt del desvío estático está en posición de desvío y la fuente sincronizada)	☐	☐	☐
21. Normal AC source de-energized and load operated only on batteries for 30 minutes./ Fuente normal de corriente AC desenergizada y carga operada unicamente por las baterías por 30 minutos	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
NOTA: En casos donde este provista la asistencia de el vendedor, los vendedores mecánicos completarán el chequeo de las listas que deberán ser usadas y completarlas / y sobre la terminación la firma debe ser incluida.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

ELECTRICAL HEATER INSPECTION CHECK INSPECCION DEL CALENTADOR DE ESPACIO

TEST SYSTEM N°: _____ N° SISTEMA DE PRUEBA	OPERATING SYSTEM N°: _____ N° SISTEMA OPERATIVO
EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO	DWG N°: _____ PLANO N° _____
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	

1. Location/Area/ Ubicación _____ Area Classification/ Clasificación de área _____
2. Power Supply/ Fuente de poder - MCC _____ Unit/ Unidad _____
3. Manufacturer / Fabricante _____
 Serial No. _____ Volts/ Voltaje _____
 KW Rating/ KW nominal _____ Régimen en KW/KW Nominal _____
 Current Rating/ Potencia Regimen Corriente/Potencia actual _____
 Actual Ratings Match Vendor Drawings - Yes / No (circle one) Régimen Actual Coincide con Planos de Vendedor
4. Drawings - Single Line/ Diagrama Unifilar _____ Vendor/ Vendedor _____
5. Hazardous Area Equipment/ Equipo de área peligrosa:
 Certifying Authority/ Autoridad que certifica _____ Enclosure/ Ambiente _____
 Certification Number/ N° de Certificación _____ Temp. Classification/ Clasificación Temp. _____
6. Lowest Insulation Resistance Phases to Earth _____ Ohms/ La resistencia más baja de fases a tierra
7. Lowest Insulation Resistance Between Earth _____ Ohms/ La resistencia más baja de aislamiento a tierra
8. Resistive Value per Phase/ Valor de Resistividad por fase _____ Ohms

	YES	N/A	NO
9. Equipment suitable for area classification./ El equipo es adecuado a la clasificación del área.	☐	☐	☐
10. Equipment and brackets installed correctly and as per the dwgs and specs./ El equipo y soportes están instalados correctamente y de acuerdo a planos y especificaciones	☐	☐	☐
11. Gaskets and seals installed correctly./ Empacaduras y sellos correctamente instalados.	☐	☐	☐
12. Identification and name plate data correct./ Identificación y datos de la placa son correctos.	☐	☐	☐
13. Terminal identification correct./ Correcta identificación terminal.	☐	☐	☐
14. All connections checked for tightness./ Chequeadas todas las conexiones que esten apretadas.	☐	☐	☐
15. Control enclosure clear of dust and debris./ El gabinete de control está libre de polvo y escombros.	☐	☐	☐
16. Equipment and personnel protection covers in place./ Cubiertas para el equipo y para protección personal se encuentra en sitio.	☐	☐	☐
17. Earthing installed and correct./ Puesta a tierra instalada y correcta.	☐	☐	☐
18. Weather proofed as necessary./ Protegido contra intemperie	☐	☐	☐
19. Paint work complete and correct./ Trabajos de pintura completados y correctos.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
 NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

CATHODIC PROTECTION INSTALLATION CHECK

VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA

TEST SYSTEM N°: _____ OPERATING SYSTEM N°: _____
 N° SISTEMA DE PRUEBA N° SISTEMA OPERATIVO
 EQUIPMENT TAG N°: _____ DWG N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO PLANO N° _____
 DESCRIPTION: _____
 DESCRIPCION: _____

	YES	N/A	NO
1. Rectifier checked for damage in shipping or installation./ Chequeada la ausencia de daños en el Rectificador durante el traslado o la instalación.	☐	☐	☐
2. All components in conformance with drawings and specifications./ Todos los componentes están conforme a planos y especificaciones.	☐	☐	☐
3. Anode installation checked per specifications and drawings./ Chequeada la instalación de ánodos de acuerdo a especificaciones y planos.	☐	☐	☐
4. Rectifier installation checked per specifications and drawings./ Chequeada la instalación del Rectificador según especificaciones y planos.	☐	☐	☐
5. Rectifier suitable for area classification./ El rectificador es acorde con la clasificación de área.	☐	☐	☐
6. Splice/junction boxes installed per drawings./ Instalados las cajas de empalme/interconexión de acuerdo a los planos.	☐	☐	☐
7. Proper cable type installed from rectifier and anode junction boxes./ Instalado el tipo de cable especificado entre el rectificador y la caja de interconexión de ánodos.	☐	☐	☐
8. Cable burial depth and routing per drawings./ Profundidad y ruteo del cable enterrado están de acuerdo a planos.	☐	☐	☐
9. Thermal / compression connections checked./ Chequeadas las conexiones termo/compresibles.	☐	☐	☐
10. Thermal / compression connections insulated properly./ Aisladas correctamente las conexiones termo/compresibles.	☐	☐	☐
11. Rectifier cables properly terminated, tightened and tagged./ Cableado del Rectificador completamente terminado, ajustado y etiquetado.	☐	☐	☐
12. Rectifier cables from rectifiers to structures properly installed./ Cableado entre el Rectificador y las estructuras correctamente instalado.	☐	☐	☐
13. All anode and cable marker posts installed where required./ Instalados todos los postes marcadores de postes del marcador instalados donde se requiera ánodos y cables en los sitios requeridos.	☐	☐	☐
14. All cables identified in rectifiers and splice/junction boxes./ Identificados todos los cables en el Rectificador y en las cajas de empalme/ interconexión.	☐	☐	☐
15. All nameplates installed on rectifiers and junction boxes./ Instaladas todas las placas de identificación en rectificadores y cajas de interconexión.	☐	☐	☐
16. Rectifier power source as specified on drawings./ Fuente de poder del rectificador de acuerdo a lo especificado en los planos.	☐	☐	☐
17. Rectifier output terminal polarity correct./ Polaridad del terminal de salida del rectificador correcta.	☐	☐	☐
18. Potential tests performed for all test stations./ Se realizaron las mediciones de potencial en todas las estaciones de prueba.	☐	☐	☐
19. Cathodic protection tests performed for all systems./ Se realizaron las pruebas de protección catódica a todos los sistemas.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
 NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

NAVIGATION AIDS INSTALLATION CHECK

VERIFICACION DE INSTALACION DE AYUDAS DE NAVEGACION

TEST SYSTEM N°: _____ N° SISTEMA DE PRUEBA	OPERATING SYSTEM N°: _____ N° SISTEMA OPERATIVO
EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO	DWG N°: _____ PLANO N°
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	

	YES/SI	N/A	NO
1. Types of devices, quantities, & locations are per specifications and drawings. Tipo, cantidad y ubicación de componentes acorde a planos y especificaciones.	☐	☐	☐
2. Required certification documentation included./Documentación de certificación requerida incluida.	☐	☐	☐
3. Devices suitable for area classification./Componentes acorde a la clasificación del área.	☐	☐	☐
4. Charger AC power source meets specifications./Fuente de potencia del cargador de CA de acuerdo a especificaciones.	☐	☐	☐
5. Batteries and chargers checked per DC systems check sheet./Bateria y cargadores acorde a la hoja de verificación de sistemas de CD.	☐	☐	☐
6. Each lantern's voltage within acceptable range./ Nivel de tensión de cada linterna dentro de un rango aceptable.	☐	☐	☐
7. Lights operate correctly./ Luces operan correctamente.	☐	☐	☐
8. Foghorns operate properly./Sirena opera correctamente.	☐	☐	☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

FIRE / GAS ALARM INSTALLATION CHECK

VERIFICACION DE LA INSTALACION DEL SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIOS

TEST SYSTEM NO./ N° SISTEMA DE PRUEBA: _____		OPERATING SYSTEM N°/ N° SISTEMA OPERATIVO: _____		TAG N°/ N° IDENTIFICACION: _____	
DESCRIPTION/ DESCRIPCION: _____		DRAWINGS N° / N° PLANOS : _____			

	YES/ SI	N/A	NO		YES/ SI	N/A	NO
1. All components visuall inspected & found in conformance with the design drawings and specifications./ Todos los componentes inspeccionados visualmente en conformidad con los planos y especificaciones de diseño	☐	☐	☐	20. Voltage measurements made on the AC supply and DC supply./ Medición del voltaje en la fuente AC y DC.	☐	☐	☐
2. All fire/gas panel alarm loops checked and verified./Todos los lazos del panel de alarma fuego/gas verificados.	☐	☐	☐	21. Control panel property fused or circuit breaker protected./Panel de Control debidamente protegido por interruptor de cortocircuito.	☐	☐	☐
3. All modules installed as required by the design./ Todos los módulos instalados según lo requerido por el diseño.	☐	☐	☐	22. Smoke detectors installed for connection to the Fire Station./Detectores de humos instalados para conexión a la estación contraincendios	☐	☐	☐
4. All indicating lights installed as required by the design./ Todas las luces indicadoras instaladas según lo requerido por el diseño	☐	☐	☐	23. Control wiring identified/tagged with the numbers/letters shown on the design drawings./ Cableado de control identificado con el código mostrado en los planos del diseño	☐	☐	☐
5. Fire/Gas alarm panel installed in a clean dry area accessible for maintenance personnel./Panel de alarma fuego/gas instalado en área limpia y seca, accesible al personal de mantenimiento	☐	☐	☐	24. Wiring installed for connection to the Fire Station./ Cableado instalado para conexión con la estación contra incendios.	☐	☐	☐
6. Power source corrected to a separate circuit./ Fuente de potencia conectado a circuito separado.	☐	☐	☐	25. Fire/Gas alarm/warning system wired such that the status of the system can be monitored at the DCS/Fire station or other designated site./ El cableado del sistema de alarma permite monitorear el sistema desde el DCS, la estación contraincendios u otro sitio designado	☐	☐	☐
7. Circuit breaker of correct rating for the branch circuit wiring. Interruptor con capacidad adecuada para el circuito.	☐	☐	☐	26. Wiring & connections properly tightened & splices use compression type connectors or Soldered /Cables y conectores ajustados apropiadamente usando conectores a compresión o soldadura en los empalmes.	☐	☐	☐
8. Wiring from the circuit breaker to the fire alarm panel is run continuously. Cableado continuo desde el interruptor al panel de alarma	☐	☐	☐	27. Wiring terminated at terminal blocks used as suitable connector./ Cables en regletas usados como conectores.	☐	☐	☐
9. Fire/Gas alarm panel properly grounded./Aterramiento adecuado del panel de alarma fuego/gas.	☐	☐	☐	28. Batteries checked & amperes - hour rating verified and correct./ Verificación de baterías y de la intensidad de corriente nominal	☐	☐	☐
10. Interior of the fire/gas alarm panel free of any scraps/foreign material./ Ausencia de escombros o material extraño en el Interior del panel que pudiese causar un cortocircuito.	☐	☐	☐	29. All pull stations activated and tested./ Prueba de todas las estaciones de activación	☐	☐	☐
11. Cable shielding properly grounded throughout the system?./ ¿Aterramiento adecuado de pantalla del cable en todo el sistema?	☐	☐	☐	30. Appropriate zone indicator illuminates when pull station is activated./ El correspondiente indicador de zona se ilumina al activar estación.	☐	☐	☐
12. Correct type of wiring installed for control (Detection & Alarm Circuit). Tipo correcto de cable instalado para control (Circuitos de Detección y Alarma)	☐	☐	☐	31. All audible systems function correctly when pull station is activated./Todos los sistemas sonoros funcionan correctamente al activar la estación de activación	☐	☐	☐
13. Correct type of outlet box used for detection and alarm devices./ Cajetín adecuado para las componentes de detección y alarma	☐	☐	☐	32. All smoke detectors activated and tested as per specifications./Todos los detectores de humo activados y probados según las especificaciones.	☐	☐	☐
14. Correct type of detection & alarm base installed./Tipo de base del panel adecuada.	☐	☐	☐	33. Appropriate zone indicator illuminates when smoke detector is activated./ El correspondiente indicador de zona se ilumina cuando se activa el detector de humo	☐	☐	☐
15. Detector properly prepared for insulation testing./Detector preparado adecuadamente para pruebas de aislamiento	☐	☐	☐	34. All Fire/Gas detectors activated./Todos los detectores de incendios activados.	☐	☐	☐
16. Insulation tests made on the power supply./ Pruebas de aislamiento efectúan a la fuente de potencia	☐	☐	☐	35. All sprinkler alarms activated./Todas las alarmas de los rociadores activados.	☐	☐	☐
17. Insulation tests made on all wiring for detection & alarm devices./ Pruebas de aislamiento realizada al cableado de detección y alarma	☐	☐	☐	36. Appropriate zone indicator illuminates when fire/gas or sprinkler alarms activated. / El correspondiente indicador de zona se ilumina cuando se activa las alarmas de incendio o los rociadores	☐	☐	☐
18. Pull stations, audible alarms, detectors sensors, etc. Installed at the locations shown on design drawings & clear of obstructions. Estaciones de activación, alarmas audibles, detectores, sensores, etc. ubicados según planos de diseños y sin obstrucciones.	☐	☐	☐	37. Sensors checked for correct location and clear of obstructions./ Verificación de sensores con respecto a su correcta ubicación sin obstrucciones.	☐	☐	☐
19. Bases for ionization detectors installed in direct air flow of heating, ventilation of AC ducts. Bases de detectores de ionización instaladas y expuestas al flujo de aire en los ductos del aire acondicionado	☐	☐	☐	38. Panel energized and tagged as "checked"./Panel energizado y estampado como "verificado".	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendors checklist should be used and upon completion/sign-off, should be attached.
 NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar la lista de verificación de completación mecánica del proveedor anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

FIRE AND GAS DEVICE INSTALLATION VERIFICACION DE INSTALACION DE DISPOSITIVOS DE FUEGO Y GAS

TEST SYSTEM N°/ PRUEBA DE SISTEMA N°: _____	OPERATING SYSTEM N°/ SISTEMA OPERATIVO N°: _____
DETECTION AREA/ AREA DE DETECCION: _____	ELECTRICAL AREA CLASSIFICATION / CLASIFICACION DE AREA: _____
DETECTOR TAG N°/ DETECTOR N°.: _____	FIRE ZONE N°/ ZONA DE FUEGO N°.: _____
LOCATION PLAN DWG. OR MODEL AREA/ UBICACION PLANO O MODELO: _____	
SERVICE DESCRIPTION/ DESCRIPCION DEL SERVICIO: _____	
FIRE AREA LAYOUT DWG. N°./ PLANO DE UBICACIÓN DE DISPOSITIVOS: _____	

DETECTOR HEAD/ CABEZAL DEL DETECTOR

	YES	N/A	NO
1. Detection head elevation correct/ Correcta elevación del cabezal del detección.	☐	☐	☐
2. Device Installed per layout drawing/ Dispositivo instalado de acuerdo a plano.	☐	☐	☐
3. Device clear of obstruction/ Dispositivo libre de obstrucción.	☐	☐	☐
4. Accessibility adequate/ Adecuada accesibilidad.	☐	☐	☐
5. Device aligned correctly/ Dispositivo alineado correctamente.	☐	☐	☐
6. End of line resistor installed/ Resistor de fin de línea instalado .	☐	☐	☐
7. Sample gas test tubing installed/ Tubería para prueba de gas instalada.	☐	☐	☐

CABLES/ CONDUCTORES

8. Installed, supported, terminated and glanded as per drawing/ Instalados, soportados, terminados y ajustados de acuerdo a planos .	☐	☐	☐
9. Cables terminated with Hex/Pigtail/ Cables terminados con Hex/Pigtail.	☐	☐	☐

JUNCTION BOX/ CAJA DE CONEXION

10. Installed & terminated as per drawing./ Instalada y terminada de acuerdo a planos.	☐	☐	☐
11. Device, cabling & junction box correctly labeled./ Dispositivo, cableado y caja de conexión correctamente identificada.	☐	☐	☐
12. Device cabling & junction box earthed as per drawing./ Puesta a tierra del cableado del dispositivo y caja de conexionado de acuerdo a planos.	☐	☐	☐
13. End to end metering checks complete./ Completo el chequeo de la medición punta a punta.	☐	☐	☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

RECTIFIERS TEST REGISTRO DE PRUEBA DE RECTIFICADORES

SYSTEM N°:	SUB SYSTEM N°:
SISTEMA N°	N° SUBSISTEMA SISTEMA
EQUIPMENT TAG N°:	System Dwg N°:
IDENTIFICACION DEL EQUIPO	DIBUJO SIST. N°
DESCRIPTION:	
DESCRIPCION:	

DATE FECHA:

<i>DAY</i> DIA	<i>HOUR</i> HORA	<i>IRON PLATES</i> PLETINAS		<i>DIRECT CURRENT</i> CORRIENTE DIRECTA		<i>OBSERVATIONS</i> OBSERVACIONES
		<i>FINE</i> FINAS	<i>COARSE</i> GRUESAS	AMPS.	VOLTS.	

DATA OF THE INSPECTION DATOS DE LA INSPECCION:

RECOMMENDATIONS RECOMENDACIONES:

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

TEST OF RELATION OF ABSORTION AND POLARIZATION INDEX OF EQUIPMENT REGISTRO DE PRUEBA DE RELACION DE ABSORCION E INDICE DE POLARIZACION DE EQUIPOS

SYSTEM N°: _____ SUB SYSTEM N°: _____
 SISTEMA N° _____ N° SUSB SISTEMA SISTEMA _____
 EQUIPMENT TAG N°: _____ System Dwg N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO DIBUJO SIST. N° _____
 DESCRIPTION: _____
 DESCRIPCION: _____

TEST EQUIPMENT

EQUIPO DE PRUEBA:

AMBIENT TEMPERATURE

TEMPERATURA AMBIENTE: _____ °C _____ °F

TEMPERATURE OF EQUIPMENT: IF KNOWN

TEMPERATURA DEL EQUIPO; SI SE CONOCE _____ °C _____ °F

TEST VOLTAGE

VOLTAJE DE PRUEBA:

DATE

FECHA:

RELATIVE HUMIDITY

HUMEDAD REL:

1. CARRY OUT THE TESTS AS INDICATED IN THE TEST REGISTERS OF EACH TYPE OF INDIVIDUAL EQUIPMENT. SEE THE FOLLOWING FORMATS: TRANSFORMERS AND EQUIPMENT.
2. RELATION OF ABSORTION = $\frac{\text{Value of Resistance at 1 minute}}{\text{Value of Resistance at 30 seconds.}}$
3. INDEX OF POLARIZATION = $\frac{\text{Value of Resistance at 10 minutes}}{\text{Value of Resistance at 1 minute}}$

1. EFECTUE LA PRUEBA COMO SE INDICA EN LOS REGISTROS DE PRUEBA DE CADA TIPO DE EQUIPO INDIVIDUAL. VER LOS SIGUIENTES FORMATOS: TRANSFORMADORES Y EQUIPOS.
2. RELACIÓN DE ABSORCION = $\frac{\text{Valor de la Resistencia a 1 min.}}{\text{Valor de la Resistencia a 30 seg.}}$
3. INDICE DE POLARIZACION = $\frac{\text{Valor de la Resistencia a 10 min.}}{\text{Valor de la Resistencia a 1 min.}}$

OHMS TO GROUND 30 SEC. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 30 SEGS.	OHMS TO GROUND 1 MIN. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 1 MIN. ØA to GROUND a TIERRA	OHMS TO GROUND 10 MIN. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 10 MIN. ØA to GROUND a TIERRA	DIELECTRIC ABSORTION RELATION RELACION ABSORCION DIELECTRICA	POLARIZATION INDEX INDICE DE POLARIZACION
OHMS TO GROUND 30 SEC. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 30 SEGS.	OHMS TO GROUND 1 MIN. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 1 MIN. ØB to GROUND a TIERRA	OHMS TO GROUND 10 MIN. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 10 MIN. ØB to GROUND a TIERRA	DIELECTRIC ABSORTION RELATION RELACION ABSORCION DIELECTRICA	POLARIZATION INDEX INDICE DE POLARIZACION
OHMS TO GROUND 30 SEC. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 30 SEGS.	OHMS TO GROUND 1 MIN. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 1 MIN. ØC to GROUND a TIERRA	OHMS TO GROUND 10 MIN. READINGS OHMIOS A TIERRA LECTURAS DE 10 MIN. ØC to GROUND a TIERRA	DIELECTRIC ABSORTION RELATION RELACION ABSORCION DIELECTRICA	POLARIZATION INDEX INDICE DE POLARIZACION

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____
 Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____
 Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

ELECTRICAL MOTOR CHECK /CHEQUEO DE MOTOR ELECTRICO

TEST SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA

OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA OPERATIVO

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO

P&ID N°: _____

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION

	YES	N/A	NO
1. Nameplate data & accesories in accordance with dwgs and specs /Datos de placa y accesorios según planos y especificaciones.	☐	☐	☐
2. Electrical area classification verified. / Verificada clasificación de área eléctrica .	☐	☐	☐
3. Insulation resistance check complete and verified. / Chequeo de resistencia de aislamiento completo y verificado.	☐	☐	☐
4. Motor rotation checked. / Rotación del motor chequeada.	☐	☐	☐
5. Motor shaft rotates freely. / Eje del motor rota libremente.	☐	☐	☐
6. Grounding connections complete. /Conexiones de aterramiento completas.	☐	☐	☐
7. Anchor/hold down bolts tight. / Pernos de anclaje ajustados.	☐	☐	☐
8. Accessory devices (RTD's, space heaters etc.) correctly connected. / Servicios accesorios (RTD's , space headers, etc) conectados correctamente.	☐	☐	☐
9. Lubrication checked and properly filled. / Lubricación chequeado y llenado apropiadamente.	☐	☐	☐
10. Motor to driven equip. alignment complete. (Record on separate form) / Alineación Motor -Equipo completa (Almacenada en otro formato).	☐	☐	☐
11. Coupling and coupling guard installed. / Acople y guarda acople instalado.	☐	☐	☐
12. Motor/Driven equipment free of any debris or obstructions. / Motro-Equipo libre de desechos y obstrucciones.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached
NOTA: En casos donde este provista la asistencia del vendedor, el listado de verificación de este debe ser usado y anexado a este.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

ORIFICE PLATE-SIZE VERIFICATION CHECK

VERIFICACION DIMENSIONAL DE PLACA DE ORIFICIO

ORIFICE TAG N°./ ORIFICIO N°.	TEST SYS. N°. / SISTEMA DE PRUEBA N°.	OPERATING SYS. N°./ SISTEMA OPERATIVO N°.	REQUIRED SIZE/DIMENSION REQUERIDA			ACTUAL SIZE/DIMENSION PLACA INSTALADA			REMARKS/OBSERVACIONES
			THICKNESS / ESPESOR	OUTSIDE DIA./ DIA EXTERNO	INSIDE DIA./DIA INTERNO	THICKNESS/ ESPESOR	OUTSIDE DIA/DIA EXTERNO.	INSIDE DIA./DIA INTERNO	

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

CALIBRATION/TEST RELIEF VALVES REGISTRO DE CALIBRACION DE VALVULAS DE ALIVIO

SYSTEM N°: _____ SISTEMA N° _____ EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____ DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUSB SISTEMA SISTEMA _____ System Dwg N°: _____ DIBUJO SIST. N° _____
--	--

No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial	Signature
1.	Verify equipment correct to data sheets / drawings / documentation			
2.	Carry out calibration and recording of all data for the PRV/PSV as requested below and add any remarks / comments on sheet 2 of 2 this FTC form.			
3.	Following satisfactory completion ensure that the PRV/PSV is installed at correct location on plant.			
4.	Confirm that flange gaskets and bolting for inlet and outlet flanges are correct to piping specification			
5.	Ensure that calibration certificate is safely stored for future traceability.			
6.	Ensure Lead seals / wire locking of the PSV / PRV is completed and during installation on plant is not damaged / removed			

7 Required Data to be Noted:

Serial No.	Body material..... Type / detail:
Type and size	Bellows material..... Type / detail
Orifice size	Pilot or spring operated..... Confirm:
Cold set pressure PSIG	Tagging and Location correct Yes / No
Back pressure PSIG	
Data sheet setting PSIG	
Operating temperature Deg F	

8 Cold Setting Pressure :

Test medium	
Cold Set Pressure PSIG	
Lifting Pressure PSIG	
Reset Pressure PSIG	

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

INSTRUMENT PANEL RACK INSPECTION INSPECCION RACK - PANEL DE INSTRUMENTACION

TEST SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA

OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA OPERATIVO

IP RACK TAG NO.: _____
N° DE IDENTIFICACION DEL RACK DEL PI

IP LAYOUT DWGS NO.: _____
N° PLANO DE ARREGLO DEL PI

DESCRIPTION OF ITEM(S) TO BE CHECKED: _____
DESCRIPCION DEL ITEM(S) A SER CHEQUEADO

- | | |
|---|---|
| 1. Location/Area-Ubicación/Area: _____ | Area Classification/ Clasificación de área: _____ |
| 2. Power Supply - MCC/ Fuerza-MCC: _____ | Unit/ Unidad: _____ |
| 3. Manufacturer/ Fabricante: _____ | |
| 4. Termination Dwg. Nos/ Planos Nos.: _____ | |
| _____ | _____ |
| _____ | _____ |

	YES	N/A	NO
1. Check IP Rack to verify if it is de-energized and safe/ Chequear panel, verificar si está desenergizado y seguro.	☐	☐	☐
2. Check IP Rack to verify correctly located & mounting is secure/ Chequear panel, verificar ubicación correcta y montaje seguro.	☐	☐	☐
3. All removable panels, door etc. are fitted and correct./ Todos los paneles removibles, puertas, etc están conectadas y correctas.	☐	☐	☐
4. Panel is correctly tagged./ El panel está correctamente identificado.	☐	☐	☐
5. Nameplate data is correct./ Información indicada en la placa de identificación es correcta.	☐	☐	☐
6. Paintwork is correct./ Acabado y pintura superficial es correcto.	☐	☐	☐
7. All internal equipment is correctly positioned and secure./ Todos los equipos internos están correctamente ubicados y asegurados.	☐	☐	☐
8. Internals are clear of dust and debris./ Parte interna del panel está limpia y libre de polvo y escombros.	☐	☐	☐
9. All incoming & interconnecting cables are terminated & identified correctly/ Todo el cableado de entrada e interconexión está terminado e identificado.	☐	☐	☐
10. Cable voltage segregation & covers are correct./ Cableado de fuerza está correctamente segregado y protegido.	☐	☐	☐
11. Instrument panel rack access is suitable./ Hay suficiente acceso al panel de instrumentación.	☐	☐	☐
12. IP and Rack are free from damage./ El panel y el rack están libres de daños.	☐	☐	☐
13. All unused cable entries are plugged correctly./ Todos los cables de reserva están correctamente aislados.	☐	☐	☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En casos donde este provista la asistencia de el vendedor, los vendedores mecánicos completarán el chequeo de las listas que deberán ser usadas y completarlas/ y sobre la terminación de la firma debe ser incluida.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

MOTOR OPERATED VALVES CHECK/ CHEQUEO DE VALVULAS MOTORIZADAS

TEST SYSTEM Nº./ PRUEBA DEL SISTEMA Nº.: _____ OPERATING SYSTEM Nº./SISTEMA OPERATIVO Nº.: _____

EQUIPMENT TAG Nº./ IDENTIFICACION DEL EQUIPO: _____ P&ID Nº.: _____

SERVICE DESCRIPTION / SERVICIO : _____

INSTALLATION CHECKS/ CHEQUEO DE INSTALACIÓN

	YES/ SI	N/A	NO
1. Check lube oil levels and grease actuator or valve/ Chequear niveles de aceite y grasa en el actuador y la válvula.	☐	☐	☐
2. Verify correct operation/engagement of gearbox & hand operation./ Verificar correcta operación/acople de la caja reductora y operador manual.	☐	☐	☐
3. Stroke valve to check stop limits./ Accione la válvula para chequear límites de carrera.	☐	☐	☐
4. Check torque limit switch./ Chequear interruptor de torque límite.	☐	☐	☐
5. Check valve control interlocks and permissives./ Chequear enclavamientos y permisivos de control de la válvula.	☐	☐	☐
6. Complete motor checkouts./ Completada las revisiones del motor.	☐	☐	☐
7. Check MOV tag nº and ensure device tag nº is clearly visible to operator./ Chequear que la etiqueta del actuador (MTO tag nº) está claramente visible al operador.	☐	☐	☐

OPERATIONAL CHECKS/ CHEQUEOS OPERACIONALES

8. Check for vibration./ Chequeo por vibración.	☐	☐	☐
9. Check for undue noise./ Chequeo por ruido indebido.	☐	☐	☐
10. Motor Current/ Motor: Nameplate/ Placa _____ Amps.			
To open/ Para abrir _____ Amps.			
To close/ Para cerrar _____ Amps.			
11. Timings/ Tienr To open/ Para abrir _____ Secs/ seg.		Spec _____ Secs/ seg	
To close/ Para abrir _____ Secs/ seg.		Spec _____ Secs/ seg	

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

SHUTDOWN VALVES (SDV/ESDV) VALVULAS DE PARADA DE EMERGENCIA.

TEST SYSTEM N°: _____	OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA	N° SISTEMA OPERATIVO
EQUIPMENT TAG N°: _____	DWG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO	PLANO N° _____
SERVICE DESCRIPTION: _____	
DESCRIPCION DEL SERVICIO: _____	

INSTALLATION CHECKS/ CHEQUEO DE INSTALACIÓN

YES/ SI N/A NO

- | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. CHECK SDV/ESDV TAG N° AND ENSURE DEVICE TAG N° IS CLEARLY VISIBLE TO OPERATOR
CONFIRME LA IDENTIFICACION DEL SDV/ESDV Y ASEGURESE QUE LA IDENTIFICACION DEL DISPOSITIVO ESTA CLARAMENTE VISIBLE PARA EL OPERADOR | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2. VERIFY TEST PANEL IS INSTALLED AS PER DRAWING
VERIFIQUE QUE EL PANEL DE PRUEBA ESTA INSTALADO DE ACUERDO A LOS PLANOS | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3. VERIFY CABLE TERMINATIONS ARE COMPLETE.
VERIFIQUE QUE EL PANEL DE PRUEBA ESTA INSTALADO DE ACUERDO A LOS PLANOS | ☐ | ☐ | ☐ |
| 4. VERIFY REMOTE ALARM IN "TEST POSITION"
VERIFIQUE QUE LA ALARMA REMOTA ESTA EN POSICIÓN DE PRUEBA | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5. CHECK VALVE PARTIAL STROKE ON OPERATION OF TEST SWITCH AND CONFIRM REMOTE INDICATION AT SCADA SYSTEM
CONFIRME EL ACCIONAMIENTO PARCIAL DE LA VALVULA OPERANDO EL INTERRUPTOR DE PRUEBA Y CONFIRME LA INDICACION REMOTA EN EL SISTEMA SCADA | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6. STROKE VALVE TO CHECK FULL OPEN/CLOSED LIMIT SWITCHES AND REMOTE INDICATION AT SCADA SYSTEM
ACCIONE LA VALVULA PARA CHEQUEAR LOS INTERRUPTORES DE FIN DE CARRERA DE APERTURA Y CIERRE Y SU INDICACION REMOTA EN EL SISTEMA SCADA | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7. CONFIRM VALVE CLOSES ON SHUTDOWN COMMAND FROM CONTROL ROOM
CONFIRME QUE LA VALVULA CIERRA ACCIONADA POR EL COMANDO DE DISPARO DESDE LA SALA DE CONTROL | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8. CHECK AND VERIFY RESET FUNCTION IN A SIMULATED SHUTDOWN CONDITION (NOT APPLICABLE FOR SDV'S)
CONFIRME Y VERIFIQUE LA FUNCION DE RESTABLECIMIENTO EN CONDICION SIMULADA DE DISPARO (NO APLICA PARA SDVS) | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9. VERIFY TIMINGS TO OPEN: _____ SECONDS SPECIFICATION: _____ SECONDS.
VERIFICACION DE TIEMPOS APERTURA SEGUNDOS ESPECIFICACION: SEGUNDOS
TO CLOSE: _____ SECONDS SPECIFICATION: _____ SECONDS.
CIERRE SEGUNDOS ESPECIFICACION: SEGUNDOS | | | |

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion/sign-off should be attached.
NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

INSTRUMENT INSTALLATION CHECK LIST

LISTA DE VERIFICACION INSTALACION DE INSTRUMENTOS

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

DIAGRAM/REVIEW PLANO/REV.: _____

PLANT/AREA PLANTA/AREA: _____

I.D. N° No. IDENT.: _____

TYPE TIPO: _____

MANUFACTURER FABRICANTE: _____

MODEL MODELO: _____

SERIAL N° SERIAL: _____

SPEC. ESPEC.: _____

INSPECTION BY	NAME	SIGNATURE
INSTALLATION INSPECTION: INSTALACION INSPEC.:		
OPERATION AND CALIBRATION OPER. Y RECALIB.:		
LINK TEST PRUEBA DE LAZO:		

COMMENTS COMENTARIOS: _____

This instrument has been installed, inspected and approved in conformance with diagrams. Este instrumento ha sido instalado, inspeccionado y aprobado en conformidad con los planos.

Remarks/Observaciones _____

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

JUNCTION BOX INSTALLATION CHECK LIST

LISTA DE VERIFICACION DE INSTALACION DE CAJA CONEXIÓN

SYSTEM N°: SISTEMA N°	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUB SISTEMA
EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO	System Dwg N°: _____ DIBUJO SIST. N°
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	

	Yes/Si	No	N/A
Is the box to be installed in conformance with the tag and specifications Concuerta la caja a instalarse con el tag y las especificaciones Exceptions Excepciones _____	☐	☐	☐
Connection box installed properly according to diagram number _____ Caja instalada adecuadamente según el plano número: Exceptions Excepciones _____	☐	☐	☐
Connection box installed properly according to detail of mechanical installation. Hook-up N° _____ Caja instalada adecuadamente según el detalle de instalación mecánica (número hook-up) Exceptions Excepciones _____	☐	☐	☐
Connection box installed properly according to detail of electrical installation, Hook-up N° _____ Caja instalada adecuadamente según el detalle de instalación mecánica (número hook-up) Exceptions Excepciones _____	☐	☐	☐
Conduit installed and approved according to document number _____ Conduit instalado y aprobado según el documento número: Exceptions Excepciones _____	☐	☐	☐
Electrical connections carried out and approved in conformance with document N° _____ Conexiones eléctricas efectuadas y aprobadas según documento número: Exceptions Excepciones _____	☐	☐	☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

INSTRUMENT AIR LEAK TEST REGISTRO DE PRUEBA DE FUGA AIRE DE INSTRUMENTOS

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°:	
N° SUBSISTEMA	

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO

System Dwg N°:	
DIBUJO SIST. N°	

DESCRIPTION:	
--------------	--

DESCRIPCION:	
--------------	--

[illegible]

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

CALIBRATION/TEST INSTRUMENTS REGISTRO DE CALIBRACION DE INSTRUMENTOS

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPOSystem Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

NAME NOMBRE: _____

TYPE TIPO: _____

BRAND MARCA: _____

RANGE RANGO: _____

SERIAL N° SERIAL: _____

TAG.: _____

INSTRUMENTS INSTRUMENTOS

TEST N° N° PRUEBA	25%		50%		75%		100%	
	RISING ASCIENDE	DESCENDING DESCIENDE	RISING ASCIENDE	DESCENDING DESCIENDE	RISING ASCIENDE	DESCENDING DESCIENDE	RISING ASCIENDE	DESCENDING DESCIENDE
01								
02								
03								
04								
05								

THERMOCOUPLES/RTD TERMOCUPLAS/RTD

TEST N° N° PRUEBA	T/C-RTD		OBSERVATIONS OBSERVACIONES:
	F/C	AV/OHM	
01			
02			
03			
04			
05			

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

OPTIC FIBER CHECK LIST

LISTA DE VERIFICACION FIBRA OPTICA

SYSTEM N°: _____	SUB SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____	N° SUSB SISTEMA SISTEMA _____
EQUIPMENT TAG N°: _____	System Dwg N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____	DIBUJO SIST. N° _____
DESCRIPTION: _____	
DESCRIPCION: _____	

Cable Location _____ to _____

Drawing No. _____ Spool No. _____

Drawing No. _____ Length (m) _____ Fiber Count _____

SINGLE MODE ☐ or MULTI MODE ☐ (Note: Terminations not required for Single Mode Fiber)

1. Spool Signal Loss Report Attached..... ☐

Cable Signal Loss

2. Loss Calculation Report Attached..... ☐

3. OTDR Report / Curves Attached..... ☐

4. All Fiber Stands are within Specification, Report Attached..... ☐

Fiber Cable Installation

5. Labels attached at both ends..... ☐

6. Sufficient Spare Length (coiled within minimum bend radius and mechanically supported)..... ☐

7. Cable Ends Sealed..... ☐

8. Maximum Pulling Tension and Minimum Bend Radius not exceeded..... ☐

9. Armoured Cable Grounded at both ends..... ☐

Terminations

FAN OUT KIT ☐

INDIVIDUAL TERMINATIONS ☐

NOT REQUIRED (SINGLE MODE) ☐

10. Mechanically Supported..... ☐

11. Strain Relief Acceptable..... ☐

12. Labels Attached to Individual Strands..... ☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

ROTATING EQUIPMENT (PUMP, COMPRESSOR AND TURBINE) EQUIPO ROTATIVO (BOMBA, COMPRESOR Y TURBINA)

TEST SYSTEM N°.: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA

OPERATING SYSTEM N°. _____
N° SISTEMA OPERATIVO

EQUIPMENT TAG N°.: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO N°

P&ID N°. _____

DESCRIPTION : _____
DESCRIPCION

	YES/SI	N/A	NO
1. Remove temporary supports and bracing./ Remover soportes temporales y refuerzos .	☐	☐	☐
2. Base plate level./ Placa de nivelación de base .	☐	☐	☐
3. Vents, drains, accessory piping, temporary strainers and screens installed./ Respiraderos, drenajes, accesorios de tubería, filtros temporales y pantallas instaladas.	☐	☐	☐
4. Lubrication system installed and piping flushed./ Sistema lubricación instalado y tuberías lavadas.	☐	☐	☐
5. Sealing system installed and piping cleaned./ Sistema de sellado instalado y tubería limpiada .	☐	☐	☐
6. Air inlet and exhaust systems installed./ Sistemas de entrada y salida de aire .	☐	☐	☐
7. Cold alignment, complete (Record on separate alignment sheet)./ Balanceo en frío, completo (registrar en hoja separada de alineación).	☐	☐	☐
8. Freedom of moving parts/shaft rotation confirmed prior to coupling-up./ Confirmar partes movibles y eje de rotación estén libres antes de su acoplamiento .	☐	☐	☐
9. Coupling and coupling guard installed./ Manguitos y uniones de guardia instalados.	☐	☐	☐
10. Grounding installed and connected./ Tierra instalada y conectada.	☐	☐	☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos donde la asistencia es proporcionada por el vendedor, la lista de chequeo de completación mecánica del vendedor deberá ser utilizada, firmada al finalizar la revisión y deberá ser anexada a este formato.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

MISCELLANEOUS EQUIPMENT AND PACKAGE UNIT EQUIPOS MISCELANEOS Y UNIDADES DE PAQUETES

TEST SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA
EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO

OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA OPERATIVO
P&ID N°: _____

DESCRIPTION : _____
DESCRIPCION

	YES	N/A	NO
1. Remove temporary supports, bracing and all debris./ Remover soportes temporales, amarres y todos los escombros.	☐	☐	☐
2. Installation complete as per vendor documents including connections and tie-ins./ Instalación completa según documentos del vendedor, incluyendo conexiones y Tie-ins.	☐	☐	☐
3. Levelling and alignment complete./ Nivelación y alineación completa.	☐	☐	☐
4. Freedom of moving parts confirmed./ Liberación de las partes movibles confirmada.	☐	☐	☐
5. Name plate data is in accordance with technical data sheet./ La data en la placa de identificación esta según la hoja de datos técnicos.	☐	☐	☐
6. Rust preventatives removed. / Antioxidantes removidos.	☐	☐	☐
7. Internal cleanliness confirmed. / Limpieza interna confirmada.	☐	☐	☐
8. External cleanliness confirmed./ Limpieza externa confirmada	☐	☐	☐
9. Lubricants installed as per manufacturer's recommendation. / Lubricantes instalados según recomendación del fabricante.	☐	☐	☐
10. Painting complete./ Pintura completada	☐	☐	☐
11. Insulation installed./ Aislamiento instalado.	☐	☐	☐
12. Fireproofing installed./ Material a prueba de fuego instalado.	☐	☐	☐
13. Grounding installed and connected./ Puesta a tierra instalado y conectado.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos donde asistencia es proporcionada por el vendedor, la lista de chequeo de completación mecánica del vendedor deberá ser utilizada, firmada al finalizar la revisión y deberá ser anexada a este formato.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

HEAT EXCHANGER, STEAM GENERATOR AND COOLER (SHELL / TUBE AND FIN-FAN) INTERCAMBIADOR DE CALOR, GENERADOR DE VAPOR Y ENFRIADOR (TUBO/CARCAZA Y FIN FAN)

TEST SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA

OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA OPERATIVO

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO

P&ID N°: _____

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION

YES/SI N/A NO

1. Remove temporary supports and bracing. / Remover soportes temporales y apoyos.	☐	☐	☐
2. Installation level and plumb. / Instalación de nivel y plomada.	☐	☐	☐
3. Manual louvers functional. / Lumbreras manuales funcionales.	☐	☐	☐
4. Fan tip clearance checked and OK. / Holgura del Fan tip chequeada y OK.	☐	☐	☐
5. Pitch angle checked and OK. / Angulo de pitch chequeado y OK.	☐	☐	☐
6. All belts installed and tension adjusted. / Todas las correas instaladas y ajustada la tensión	☐	☐	☐
7. Alignment complete (record on separate alignment sheet). /Alineación completa (registrada en una hoja de alineación).	☐	☐	☐
8. Fixed end nuts tight. / Ajuste de tuercas.	☐	☐	☐
9. Sliding end loose, lubricated and free for expansion. / extremo corredizo suelto, lubricado y libre de expansión.	☐	☐	☐
10. Adequate clearance for tube bundle removal. / Separación adecuada para para remoción de haz de tubos.	☐	☐	☐
11. Piping connections complete on all nozzles. / Conexiones de tubería completas en todas las boquillas.	☐	☐	☐
12. Grounding installed and connected. Aislamiento instalado y conectado.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used.

NOTA: En casos donde esta provista la asistencia del vendedor, debería utilizarse la lista de chequeo mecánico completada.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

DIESEL ENGINE CHECK / CHEQUEO DE MAQUINA DIESEL

TEST SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA

OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA OPERATIVO

EQUIPMENT TAG N°: _____
DESCRIPCION DEL EQUIPO

P&ID N°: _____

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION

	YES	N/A	NO
1. Maintenance access adequate. / Acceso para mantenimiento adecuado.	☐	☐	☐
2. Preservation oil and additives removed. / Aceite de preservación y aditivos removidos.	☐	☐	☐
3. Lube system clean. / Sistema de lubricante limpio.	☐	☐	☐
4. Lube filter new/clean / Filtro de lubricante nuevo/limpio	☐	☐	☐
5. Filled with lube oil and circulated. / Llenado y circulado con aceite lubricante.	☐	☐	☐
6. Driven machinery correctly installed. / Maquinaria correctamente instalada.	☐	☐	☐
7. Alignment checked. / Alineación chequeada	☐	☐	☐
8. Fuel day tank complete and clean. / Tanque de combustible diario completo y limpio.	☐	☐	☐
9. Fuel supply and return lines clean. / Líneas de suministro y retorno de combustible limpias.	☐	☐	☐
10. Fuel filters checked and clean. / Filtros de combustible chequeados y limpios.	☐	☐	☐
11. Engine cooling system checked and clean. / Sistema de enfriamiento chequeado y limpio.	☐	☐	☐
12. Radiator(s) checked. / Radiador chequeado.	☐	☐	☐
13. Filled coolant and circulated. / Refrigerante lleno y circulado.	☐	☐	☐
14. Inlet air system complete/clean. / Sistema de entrada de aire completo/limpio	☐	☐	☐
15. Dust blinds removed. / Guardapolvo removidas.	☐	☐	☐
16. Exhaust system complete and clean. / Sistema de purga completo y limpio.	☐	☐	☐
17. Start system complete. / Sistema de arranque completo.	☐	☐	☐
18. Crankcase vent clear. / Ventilación del carter limpio.	☐	☐	☐
19. Diesel and lube drains complete. / Drenajes de diesel y lubricante completos.	☐	☐	☐
20. Grounding installed and connected. / Aterramiento instalado y conectado.	☐	☐	☐
21. Batteries installed, connected and charged. / Baterías instaladas, conectadas y cargadas.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon
NOTA: En casos donde este proviste la asistencia del vendedor, el listado de verificación de este debe ser usado y anexado a este.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

Vessels and Columns Check List

Lista de Verificacion de Recipientes y Columnas

SYSTEM N°: SISTEMA N°	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUB SISTEMA																																																																												
EQUIPMENT TAG N°: IDENTIFICACION DEL EQUIPO	System Dwg N°: DIBUJO SIST. N°																																																																												
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%;">Yes/Si</th> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 10%;">N/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nameplate data correct/Datos en la placa de identificacion correctos</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Required documentation and data received per Purchase Order. Documentacion del fabricante recibida y aprobada</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Equipment protection programs in place and documented as applicable. Protecciones del equipo en su lugar y documentadas según aplique</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Internals requiring field installation complete, inspected and accepted. Internos instalados en campo completos, inspeccionados y aceptados</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Man-ways opened and internals and cleanliness inspected and accepted. Boquillas pasa hombres abiertas, internos y limpieza inspeccionado y aceptados</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Dry out completed and accepted if required. Secado completado, si es aplicables</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Tray leak test completed and accepted if required. Prueba de fuga de bandejas completada y aceptada.</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Anchor bolts checked for location, elevation and orientation. Pernos de anclaje, verificados en ubicación, elevacion y orientacion</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Jackscrews removed and anchor bolt nuts tightened. Tornillos de nivelacion removidos y tuercas de pernos de anclaje apretadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Base-plate grouting checked and record attached Grout de placa base vaciado y verificado</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Coatings Checked prior to insulation. Recubrimientos verificados antes de aislamiento</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Insulation checked as required. Aislamiento instalado, si aplica</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Correct stud bolts installed. Esparragos en boquillos, correctos</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Correct gaskets installed; type, size, rating. Empacaduras correctas, tipo, medida, rating</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Slide plates installed and lubricated. Placas deslizantes instaladas y lubricadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Plumbness and levelness checked. Verticalidad y alineacion verificadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Ladders and platforms erected and checked. Escaleras y plataformas instaladas y verificadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Lifting lug removal Orejas de izaje removidas, si aplica</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </tbody> </table>			Yes/Si	No	N/A	Nameplate data correct/Datos en la placa de identificacion correctos	☐	☐	☐	Required documentation and data received per Purchase Order. Documentacion del fabricante recibida y aprobada	☐	☐	☐	Equipment protection programs in place and documented as applicable. Protecciones del equipo en su lugar y documentadas según aplique	☐	☐	☐	Internals requiring field installation complete, inspected and accepted. Internos instalados en campo completos, inspeccionados y aceptados	☐	☐	☐	Man-ways opened and internals and cleanliness inspected and accepted. Boquillas pasa hombres abiertas, internos y limpieza inspeccionado y aceptados	☐	☐	☐	Dry out completed and accepted if required. Secado completado, si es aplicables	☐	☐	☐	Tray leak test completed and accepted if required. Prueba de fuga de bandejas completada y aceptada.	☐	☐	☐	Anchor bolts checked for location, elevation and orientation. Pernos de anclaje, verificados en ubicación, elevacion y orientacion	☐	☐	☐	Jackscrews removed and anchor bolt nuts tightened. Tornillos de nivelacion removidos y tuercas de pernos de anclaje apretadas	☐	☐	☐	Base-plate grouting checked and record attached Grout de placa base vaciado y verificado	☐	☐	☐	Coatings Checked prior to insulation. Recubrimientos verificados antes de aislamiento	☐	☐	☐	Insulation checked as required. Aislamiento instalado, si aplica	☐	☐	☐	Correct stud bolts installed. Esparragos en boquillos, correctos	☐	☐	☐	Correct gaskets installed; type, size, rating. Empacaduras correctas, tipo, medida, rating	☐	☐	☐	Slide plates installed and lubricated. Placas deslizantes instaladas y lubricadas	☐	☐	☐	Plumbness and levelness checked. Verticalidad y alineacion verificadas	☐	☐	☐	Ladders and platforms erected and checked. Escaleras y plataformas instaladas y verificadas	☐	☐	☐	Lifting lug removal Orejas de izaje removidas, si aplica	☐	☐	☐
	Yes/Si	No	N/A																																																																										
Nameplate data correct/Datos en la placa de identificacion correctos	☐	☐	☐																																																																										
Required documentation and data received per Purchase Order. Documentacion del fabricante recibida y aprobada	☐	☐	☐																																																																										
Equipment protection programs in place and documented as applicable. Protecciones del equipo en su lugar y documentadas según aplique	☐	☐	☐																																																																										
Internals requiring field installation complete, inspected and accepted. Internos instalados en campo completos, inspeccionados y aceptados	☐	☐	☐																																																																										
Man-ways opened and internals and cleanliness inspected and accepted. Boquillas pasa hombres abiertas, internos y limpieza inspeccionado y aceptados	☐	☐	☐																																																																										
Dry out completed and accepted if required. Secado completado, si es aplicables	☐	☐	☐																																																																										
Tray leak test completed and accepted if required. Prueba de fuga de bandejas completada y aceptada.	☐	☐	☐																																																																										
Anchor bolts checked for location, elevation and orientation. Pernos de anclaje, verificados en ubicación, elevacion y orientacion	☐	☐	☐																																																																										
Jackscrews removed and anchor bolt nuts tightened. Tornillos de nivelacion removidos y tuercas de pernos de anclaje apretadas	☐	☐	☐																																																																										
Base-plate grouting checked and record attached Grout de placa base vaciado y verificado	☐	☐	☐																																																																										
Coatings Checked prior to insulation. Recubrimientos verificados antes de aislamiento	☐	☐	☐																																																																										
Insulation checked as required. Aislamiento instalado, si aplica	☐	☐	☐																																																																										
Correct stud bolts installed. Esparragos en boquillos, correctos	☐	☐	☐																																																																										
Correct gaskets installed; type, size, rating. Empacaduras correctas, tipo, medida, rating	☐	☐	☐																																																																										
Slide plates installed and lubricated. Placas deslizantes instaladas y lubricadas	☐	☐	☐																																																																										
Plumbness and levelness checked. Verticalidad y alineacion verificadas	☐	☐	☐																																																																										
Ladders and platforms erected and checked. Escaleras y plataformas instaladas y verificadas	☐	☐	☐																																																																										
Lifting lug removal Orejas de izaje removidas, si aplica	☐	☐	☐																																																																										
REMARKS/OBSERVACIONES:																																																																													
NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached. NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.																																																																													
Work Performed by _____	Date/ Fecha _____																																																																												
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____																																																																												
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____																																																																												

Tank Check List / Lista de Verificacion de Tanques

SYSTEM N°:
SISTEMA N°

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUB SISTEMA

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N°

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION:

	Yes/Si	No	N/A
Anchor bolts checked for location, elevation, and orientation. Pernos de anclaje verificada su ubicación, elevacion y orientacion	☐	☐	☐
Welding procedures and welder qualifications approved. Procedimientos de Soldadura y calificacion de soldadores aprobados	☐	☐	☐
Bottom Annular plates level and grouted. Anillo base nivelado y grout vaciado	☐	☐	☐

INSPECTION – SHELL/INSPECCION DE LA SUPERFICIE

Shell roundness checked. Redondez verificada	☐	☐	☐
Shell height and plumbness checked. Altura y verticalidad verificada	☐	☐	☐
Wind girder erection checked. Rigidizadores verificados	☐	☐	☐
Nozzle and manhole locations checked. Boquillas y pasahombres verificados	☐	☐	☐
Stairway location checked. Ubicación de escalera verificada.	☐	☐	☐

INSPECTION – ROOF/INSPECCION DEL TECHO

Support columns for roof in place and checked. Ubicación de columnas de apoyo del techo verificada	☐	☐	☐
Roof fitting locations checked. Ubicación de accesorios del techo verificadas	☐	☐	☐
Roof seals installed and checked. Sellos del techos instalados y verificados.	☐	☐	☐
Stairway and ladder locations checked. Ubicación de escaleras verificada	☐	☐	☐
Fire extinguishing system installed, checked and hydrotested. Sistema contraincendio instalado, verificado y probado hidrostáticamente	☐	☐	☐
Internals including spray and distributor piping and fittings checked. Internos incluyendo difusores, distribuidores y accesorios verificados	☐	☐	☐

TESTING/PRUEBAS

Radiography of shell welds complete. Radiografías de soldaduras de la superficie completadas	☐	☐	☐
MT completed and results filed. MT completados y resultados registrados	☐	☐	☐
Leak tests of reinforcing pads and pontoons complete. Prueba de hermeticidad de refuerzos completados	☐	☐	☐
Pressure test of heating coils complete. Prueba hidrostática de serpentines de calentamiento	☐	☐	☐
Hydro Test of the tank completed/Prueba hidrostática completada	☐	☐	☐

REMARKS/OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

Flares Check List

Lista de Verificacion de Flares

SYSTEM N°: SISTEMA N°	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUB SISTEMA																																																				
EQUIPMENT TAG N°: IDENTIFICACION DEL EQUIPO	System Dwg N°: DIBUJO SIST. N°																																																				
DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 10%;">Yes/Si</th> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 10%;">N/A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Correct items and no shipping damage of materials. Required documentation, data, and other required information received per purchase order and specification. Se recibieron las piezas correctas, no hay danos de transporte. Documentacion requerida y otra informacion requerida fue recibida de acuerdo a la ODC y especificacion</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Name plates checked per drawing/data sheet. Datos en la placa de identificacion correctos</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Visual and dimensional checks per drawings performed and accepted. Verificaciones visuales y dimensionales de acuerdo a planos ejecutadas y aceptadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Mounting, bolting, and installation checked per drawings and specifications. Montaje, apornado e instalacion verificada y esta conforme a los dibujos y especificaciones</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>System components and auxiliares installed per specification and drawings Sistemas integrados y auxiliares instalados de acuerdo a dibujos y especificaciones</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>System blow and clean out of knock out vessel accepted Soplado del sistema y limpieza de los recipientes aceptadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Gas systems and ignition systems installed and checked per specification. Sistemas de gase ignicion instalados y verificados de acuerdo a especificaciones</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Levels, pressure, water dump valves, and hydrocarbon valves checked. Niveles, presiones, valvulas de desalojo de agua e hidrocarduro verificadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Coatings checked and acceptable. Recubrimientos verificados y aceptados</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Ladders and platforms erected and checked. Escaleras y plataformas instaladas y verificadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Guy wires instaled and verified Guayas de viento instaladas y verificadas</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td>Certification of compliance with government regulations. Certificaciones de cumplimiento con regulaciones ambientales</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </tbody> </table>			Yes/Si	No	N/A	Correct items and no shipping damage of materials. Required documentation, data, and other required information received per purchase order and specification. Se recibieron las piezas correctas, no hay danos de transporte. Documentacion requerida y otra informacion requerida fue recibida de acuerdo a la ODC y especificacion	☐	☐	☐	Name plates checked per drawing/data sheet. Datos en la placa de identificacion correctos	☐	☐	☐	Visual and dimensional checks per drawings performed and accepted. Verificaciones visuales y dimensionales de acuerdo a planos ejecutadas y aceptadas	☐	☐	☐	Mounting, bolting, and installation checked per drawings and specifications. Montaje, apornado e instalacion verificada y esta conforme a los dibujos y especificaciones	☐	☐	☐	System components and auxiliares installed per specification and drawings Sistemas integrados y auxiliares instalados de acuerdo a dibujos y especificaciones	☐	☐	☐	System blow and clean out of knock out vessel accepted Soplado del sistema y limpieza de los recipientes aceptadas	☐	☐	☐	Gas systems and ignition systems installed and checked per specification. Sistemas de gase ignicion instalados y verificados de acuerdo a especificaciones	☐	☐	☐	Levels, pressure, water dump valves, and hydrocarbon valves checked. Niveles, presiones, valvulas de desalojo de agua e hidrocarduro verificadas	☐	☐	☐	Coatings checked and acceptable. Recubrimientos verificados y aceptados	☐	☐	☐	Ladders and platforms erected and checked. Escaleras y plataformas instaladas y verificadas	☐	☐	☐	Guy wires instaled and verified Guayas de viento instaladas y verificadas	☐	☐	☐	Certification of compliance with government regulations. Certificaciones de cumplimiento con regulaciones ambientales	☐	☐	☐
	Yes/Si	No	N/A																																																		
Correct items and no shipping damage of materials. Required documentation, data, and other required information received per purchase order and specification. Se recibieron las piezas correctas, no hay danos de transporte. Documentacion requerida y otra informacion requerida fue recibida de acuerdo a la ODC y especificacion	☐	☐	☐																																																		
Name plates checked per drawing/data sheet. Datos en la placa de identificacion correctos	☐	☐	☐																																																		
Visual and dimensional checks per drawings performed and accepted. Verificaciones visuales y dimensionales de acuerdo a planos ejecutadas y aceptadas	☐	☐	☐																																																		
Mounting, bolting, and installation checked per drawings and specifications. Montaje, apornado e instalacion verificada y esta conforme a los dibujos y especificaciones	☐	☐	☐																																																		
System components and auxiliares installed per specification and drawings Sistemas integrados y auxiliares instalados de acuerdo a dibujos y especificaciones	☐	☐	☐																																																		
System blow and clean out of knock out vessel accepted Soplado del sistema y limpieza de los recipientes aceptadas	☐	☐	☐																																																		
Gas systems and ignition systems installed and checked per specification. Sistemas de gase ignicion instalados y verificados de acuerdo a especificaciones	☐	☐	☐																																																		
Levels, pressure, water dump valves, and hydrocarbon valves checked. Niveles, presiones, valvulas de desalojo de agua e hidrocarduro verificadas	☐	☐	☐																																																		
Coatings checked and acceptable. Recubrimientos verificados y aceptados	☐	☐	☐																																																		
Ladders and platforms erected and checked. Escaleras y plataformas instaladas y verificadas	☐	☐	☐																																																		
Guy wires instaled and verified Guayas de viento instaladas y verificadas	☐	☐	☐																																																		
Certification of compliance with government regulations. Certificaciones de cumplimiento con regulaciones ambientales	☐	☐	☐																																																		
REMARKS/OBSERVACIONES:																																																					
NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached. NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.																																																					
Work Performed by _____	Date/ Fecha _____																																																				
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____																																																				
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____																																																				

COLD ALIGNMENT OVERHEAD CONDENSER - FIN-FAN / ALINEACION EN FRIO CONDENSADOR DE TOPE TIPO "FIN-FAN"

TEST SYSTEM N°. /
PRUEBA DE SISTEMA N°.: _____

OPERATING SYSTEM N°. /
SISTEMA OPERATIVO N° _____

EQUIPMENT TAG N°. /
IDENTIFICACION DEL EQUIPO: _____

P&ID N°. _____

DESCRIPTION / DESCRIPCION: _____

1. PITCH / PASO O ANGULO
2. BLADE END CLEARANCE /
HOLGURA DE LAS ASPAS
3. SHEAVE ALIGNMENT /
ALINEACIÓN DE LA POLEA

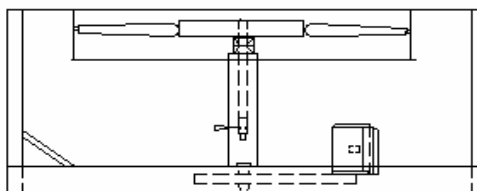
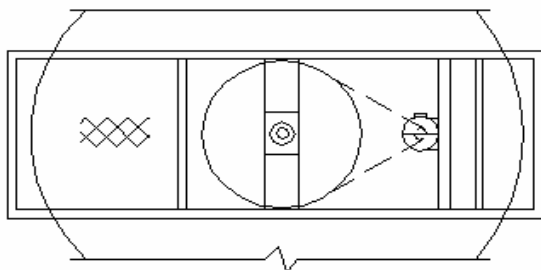
VALUE/VALOR	INITIAL/INICIAL	DATE/FECHA

4. MOTOR ROTATION CHECKED AND CORRECT / ROTACIÓN DEL MOTOR
CHEQUEADA Y CORREGIDA

5. BELT AND GUARD INSTALLED / CORREA Y GUARDA INSTALADA

6. GROUNDING INSTALLED AND CONNECTED / ATERRAMIENTO INSTALADO Y
CONECTADO

YES	N/A	NO
☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐



REMARKS / OBSERVACIONES:

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

PUMP ALIGNMENT RECORD REGISTRO DE ALINEACION DE BOMBAS EN FRIO

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

PUMP MANUFACTURER FABRICANTE BOMBA: _____

SERIAL PUMP SERIAL BOMBA: _____

SIZE PUMP TAMAÑO BOMBA: _____

RPM PUMP RPM BOMBA: _____

OF PUMPS # DE BOMBAS: _____

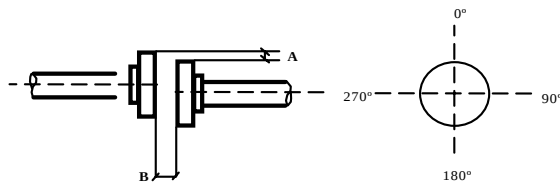
MOTOR MANUFACTURER MOTOR MANUFACTURER: _____

H.P. MOTOR: _____

R.P.M. _____

PRE-ALIGNMENT OR POST-ALIGNMENT PRE-ALINEAMIENTO O FINAL ALINEAMIENTO:: _____

ALINEACION LECTURA EN : _____



UBICACION DE LA LECTURA	TUBERIAS DES CONECT.	TUBERIAS AJUSTADAS	EN CALIENTE
A	0 °		
	90 °		
	180 °		
	270 °		
B	0 °		
	90 °		
	180 °		
	270 °		

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

VESSEL/TANK CLOSSURE RECORD REGISTRO DE CIERRE DE RECIPIENTES/TANQUES

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

This Certificate verifies that the Equipment (tagged item) identified above which is :

- a stand alone plant item or
- an integral sub-part *(delete as applicable)*

of the main equipment plant item situated at, or located within the above module has now been fully installed and has been inspected by the designated Contractor, Operations and Inspecting Agency personnel where necessary and is confirmed as being in accordance with the relevant design documents and in full compliance with all the requirements as specified in the relevant normative documents.

It is further confirmed that all internal parts and sub-assemblies associated / applicable to this equipment / item have also been installed correctly with respect to all the drawings, confirming elevations and that all outstanding items (inside the equipment) on the noted Vessel / Tank punchlist have been duly completed.

The Vessel / Tank Manway or Manholes may now be closed.

Approval - Mechanical Commissioning Engineer (or nominated delegate):-

Print Name: _____

Sign Name: _____

Approval for Client : Position -

Print Name: _____

Sign Name: _____

Approval for Other Body:

Print Name: _____

Sign Name: _____

Note:

This "Certificate of Vessel or Tank Inspection Closure" must be re-compiled each time the above referenced Vessel or Tank Manway(s) or Manhole(s) are re-opened and re-closed during any subsequent pre-commissioning and / or commissioning activities.

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

SPRING SUPPORT CHECK LIST

LISTA DE REVISION DE SOPORTES DE RESORTES

DATE/ FECHA _____

REV. _____

[illegible]

SAFETY EQUIPMENT INSPECTION AND CHECK / INSPECCION Y CHEQUEO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD
Fire extinguishers, breathing air packs, resusitators, stretchers, explosimeters, gas detectors, etc. /
Extintores de incendio, equipos de aire autocontenido, resusitadores, camillas, explosímetros, detectores de gas, etc.

Test System N° / Sistema de Prueba N°: _____

Operating System N° / Sistema Operativo N°: _____

ITEM NO.	TAG NO.	DESCRIPTION / DESCRIPCION	TOTAL ITEMS PURCHASED	TOTAL ITEMS INSTALLED	ID TAGS INSTALLED YES N/A NO	OPERATING INSTRUCTIONS FITTED/VISIBLE YES N/A NO	DEPRES- ERVATION COMPLETE YES N/A NO	REMARKS / OBSERVACIONES
			TOTAL RENGLONES COMPRADOS	TOTAL RENGLONES INSTALADOS	ID TAGS INSTALADOS SI N/A NO	OPERACION INSTRUCCIONES COLOCADO/VISIBLE SI N/A NO	DESPRER- SERVACION COMPLETADO SI N/A NO	

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Approved by EPC Cont. Rep. _____ Date / Fecha _____

Approved Owner's Rep. _____ Date/ Fecha: _____

FIRE HYDRANT, MONITOR, HOSE REEL AND CABINET INSPECTION CHECK

INSPECCION Y CHEQUEO DE HIDRANTE, MONITOR, RIEL DE MANGUERA Y GABINETE

TEST SYSTEM N°: _____

OPERATING SYSTEM N°: _____

SISTEMA DE PRUEBA N° _____

SISTEMA OPERATIVO N° _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

P&ID N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DESCRIPTION : _____

DESCRIPCION _____

	YES	N/A	NO
1. All hydrants installed as per P&ID./ Todos los hidrantes a ser instalados según P&ID.	☐	☐	☐
2. All monitors installed as per P&ID./ Todos los monitores a ser instalados según P&ID.	☐	☐	☐
3. All hose reels installed as per P&ID./ Todos los carretes de mangueras a ser instaladas según P&ID.	☐	☐	☐
4. All hose cabinets installed as per P&ID./ Todos los gabinetes de mangueras a ser instalados según P&ID.	☐	☐	☐
5. All hydrant valve caps fitted and provided with holding chains./ Todas las válvulas de las tapas deben ser fijadas con cadenas.	☐	☐	☐
6. All monitor rotations checked./ Todos las rotación de los monitores revisados.	☐	☐	☐
7. All monitor vertical angle operation checked. / Todo monitor con ángulo vertical operación revisada.	☐	☐	☐
8. All hose reels fitted with hose and nozzle./ Todo los carretes de mangueras deben ser equipados con mangueras y boquillas.	☐	☐	☐
9. All cabinets provided with hose and nozzle. / Todos los gabinetes deben estar provistos con mangueras y boquillas.	☐	☐	☐
10. Operating instructions fitted and clearly visible. / Las instrucciones de operación ajustadas y en un sitio visible.	☐	☐	☐
11. All areas of operation unimpeded. / Todas las áreas de operación sin impedimentos.	☐	☐	☐
12. All items installed as per drawings and specifications. / Todos los renglones instalados según planos y especificaciones.	☐	☐	☐
13. Depreservation complete. / Despreservación completa.	☐	☐	☐
14. All hydrant nozzle orientations checked. / Todas las orientaciones de boquillas de hidrantes revisadas.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En casos que la asistencia del vendedor es provista la lista de chequeo del vendedor debe ser utilizada y una vez terminada la certificación debe ser anexada

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

DELUGE SYSTEM INSPECTION CHECK SISTEMA DE DILUVIO INSPECCION Y CHEQUEO

TEST SYSTEM N°: _____	OPERATING SYSTEM N°: _____
SISTEMA DE PRUEBA N° _____	SISTEMA DE OPERATIVO N° _____
EQUIPMENT TAG N°: _____	P&ID N°: _____
DESCRIPCION DEL EQUIPO _____	
DESCRIPTION : _____	
DESCRIPCION _____	

	YES/SI	N/A	NO
1. Nameplate correct on deluge valve./ Placa de identificación correcta en la válvula de diluvio.	☐	☐	☐
2. Deluge valve position correct./ Válvula de diluvio en posición correcta.	☐	☐	☐
3. Deluge piping pressure tested./ Presión de la tubería de diluvio chequeada.	☐	☐	☐
4. Deluge piping flushed and clean./ Tubería de diluvio drenada y limpia.	☐	☐	☐
5. Pilot Air piping pressure tested./ Presión de la tubería aire piloto chequeada.	☐	☐	☐
6. Pilot Air piping blown and clean./ Tubería de aire piloto soplada y limpia.	☐	☐	☐
7. All Deluge nozzles installed./ Todas las boquillas de diluvio instaladas.	☐	☐	☐
8. All Pilot Air line sensors installed./ Todos los sensores de la línea de aire piloto instalados.	☐	☐	☐
9. All Deluge nozzles orientation correct./ Todos las boquillas de diluvio orientadas.	☐	☐	☐
10. All Pilot Air line sensors orientation correct./ Orientación de todos los sensores del aire piloto correcto.	☐	☐	☐
11. Instrument Air supply connected./ Suministro de aire de instrumento conectado.	☐	☐	☐
12. Operating instructions fitted and clearly visible./ Instrucción de operación colgada y claramente visible.	☐	☐	☐
13. Access to Deluge valve unimpeded./ Acceso a la válvula de diluvio sin impedimento.	☐	☐	☐
14. All items installed as per drawings and specifications./ Todos los renglones instalados según planos y especificaciones.	☐	☐	☐
15. Deluge valve stroked and lubricated./ Válvula de diluvio accionada y lubricada.	☐	☐	☐
16. Strainer installed upstream of Deluge valve (if required)./ Filtro instalado aguas arriba de la válvula de diluvio (si es requerido)	☐	☐	☐
17. Identification signs installed./ Señales de identificación instalados.	☐	☐	☐
18. Depreservation complete./ Depreservación completada.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En casos que la asistencia del vendedor es provista la lista de chequeo del vendedor debe ser utilizada y una vez terminada la certificación debe ser anexada.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

CO₂ SYSTEM INSPECTION CHECK / SISTEMA DE CO2 INSPECCION Y CHEQUEO

TEST SYSTEM N°: _____
SISTEMA DE PRUEBA N° _____

OPERATING SYSTEM N°: _____
SISTEMA OPERATIVO N° _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

P&ID N°: _____

DESCRIPTION : _____
DESCRIPCION: _____

	YES/SI	N/A	NO
1. Nameplate correct. / Placa de identificación correcta.	☐	☐	☐
2. Skid position correct./ Skid en posición correcta.	☐	☐	☐
3. System piping pressure tested./ Presión del sistema de tubería probado.	☐	☐	☐
4. System piping blown and clean./ Sistema de tubería soplado y limpio.	☐	☐	☐
5. Discharge nozzles installed correctly./ Boquillas de descarga instaladas correctamente.	☐	☐	☐
6. All items installed as per drawings and specifications./ Todos los renglones han sido instalados según planos y especificaciones.	☐	☐	☐
7. Cylinders fixed securely./ Cilindros fijados seguramente.	☐	☐	☐
8. Cylinders pressure checked and okay./Presión de los cilindros chequeados.	☐	☐	☐
9. Cylinders weight checked./ Peso de los cilindros chequeados.	☐	☐	☐
10. "Manual Discharge" instruction label fitted./ Etiqueta de instrucción " Descarga Manual" instalada.	☐	☐	☐
11. Grounding installed and connected./ Puesta a tierra instalada y conectada.	☐	☐	☐
12. Identification signs installed./ Señales de identificación instaladas.	☐	☐	☐
13. Depreservation complete./ Depreservación completa.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En casos que la asistencia del vendedor es provista la lista de chequeo del vendedor debe ser utilizada y una vez terminada la certificación debe ser anexada

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

FIRE/FOAM MONITOR INSPECTION CHECK

MONITOR DE ESPUMA/ INCENDIO INSPECCION Y CHEQUEO

TEST SYSTEM N°: _____ OPERATING SYSTEM N°: _____
 SISTEMA DE PRUEBA N° _____ SISTEMA OPERATIVO N° _____
 EQUIPMENT TAG N°: _____ P&ID N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____
 DESCRIPTION : _____
 DESCRIPCION _____

	YES	N/A	NO
1. Nameplate correct./ Placa de Identificación correcta.	☐	☐	☐
2. Monitor position correct. / Posición del monitor correcta.	☐	☐	☐
3. Monitors line of throw unobstructed. / Monitores de línea de acción sin obstrucción.	☐	☐	☐
4. Depreservation complete. / Depreservación completa.	☐	☐	☐
5. Hydraulic pack, accumulator, tubing & flexible hoses flushed & clean./ Paquete hidráulico, acumulador, tubería y mangueras lavadas y limpias.	☐	☐	☐
6. Hydraulic reservoir filled with correct oil./ Recipiente hidráulico lleno con el aceite correcto.	☐	☐	☐
7. Hydraulic power pack pressurized to correct pressure. / Paquete de potencia hidráulica presurizado a la presión correcta.	☐	☐	☐
8. Monitor rotation operation checked./ Operación de rotación del monitor chequeada.	☐	☐	☐
9. Monitor vertical angle operation checked./ Operación del ángulo vertical del monitor chequeada.	☐	☐	☐
10. Ball drip valve function checked./ Función de caída de la válvula de bola chequeada.	☐	☐	☐
11. Lubrication of swivel checked / Lubricación del pivote chequeada.	☐	☐	☐
12. Access to unit unimpeded./ Acceso a la unidad sin impedimento.	☐	☐	☐
13. Identification signs installed./ Identificación de señales instalada.	☐	☐	☐
14. Operating instructions fitted and clearly visible. Instrucciones de operación colgado y claramente visible.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion/ sign-off should be attached.

NOTA: En casos que la asistencia del vendedor es provista la lista de chequeo del vendedor debe ser utilizada y una vez terminada la certificación debe ser anexada.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

CONTRATO: CONTRACT		CONTRATISTA: CONTRACTOR:		SISTEMA SYSTEM:		SUBSISTEMA: SUBSYSTEM:		NUM DE CARPETA FOLDER NO:		T-01			
ISOMETRICOS EN ESTE PAQUETE: ISOMETRIC IN THIS PACKAGE:				Ver Anexo. See Attachment.									
DATOS DE PRUEBA: TEST INFORMATION:													
ACEPTACIÓN DE PWHT / END:			PWHT / END ACCEPTANCE:			LISTO PARA PRUEBA:			READY TO TEST:				
PWHT / END Y REPORTES DE NO-CONFORMIDAD LIBERADOS POR CONTRATISTA PWHT / END AND NON CONFORMANCE REPORTS RELEASE BY CONTRATISTA PWHT / END Y REPORTES DE NO-CONFORMIDAD LIBERADOS POR INELECTRA PWHT / END AND NON CONFORMANCE REPORTS RELEASE BY INELECTRA PWHT / END Y REPORTES DE NO-CONFORMIDAD LIBERADOS POR SINOVENSA PWHT / END AND NON CONFORMANCE REPORTS RELEASE BY SINOVENSA			FIRMA: FIRM: NOMBRE: NAME: FIRMA: SIGNATURE NOMBRE: NAME: FIRMA: SIGNATURE NOMBRE: NAME:			FECHA: DATE: FECHA: DATE: FECHA: DATE: FECHA: DATE: FECHA: DATE: FECHA: DATE:			FIRMA: FIRM: NOMBRE: NAME: FIRMA: SIGNATURE NOMBRE: NAME: FIRMA: SIGNATURE NOMBRE: NAME:			FECHA: DATE: FECHA: DATE: FECHA: DATE: FECHA: DATE: FECHA: DATE: FECHA: DATE:	
TIPO DE PRUEBA: TEST TYPE			HIDROSTATICA: HYDROSTATIC: ☐ VISUAL: VISUAL: ☐ NEUMATICA: PNEUMATIC: ☐ 100 Rx: ☐ SERVICIO: SERVICE: ☐ OTRA: OTHER: ☐			PRESION: SERVICE (Psig) PRESSURE: N/A (Hr) DURACION: DURATION:			OBSERVACIONES REMARKS				
PRESION INICIAL: (Psig) INITIAL PRESSURE PRES. DE AJUSTE PSV (Psig) PSV SET PRESSURE:			PRESION MAXIMA: (Psig) MAXIMUM PRESSURE: PRESION MINIMA: (Psig) MINIMUM PRESSURE:			HORA DE INICIO: INITIAL TIME: HORA FINAL: FINAL TIME:			MANOMETROS: GAUGES				
DATOS DE LIMPIEZA: CLEANING DATA:													
TIPO DE LIMPIEZA: TYPE OF CLEANING:						TIPO DE FLUIDO: FLUID USED:							
FLUSHING: FLUSHING: ☐ QUIMICA: CHEMICAL: ☐ SOPLADO: BLOWED: ☐ MANUAL: MANUAL: ☐ OTRA: OTHER: ☐						AGUA: WATER: ☐ AIRE: AIR: ☐ NITROGENO: NITROGEN: ☐ OTRO: OTHER: ☐							
ESTIFICACION DE PRUEBA: TEST WITNESSING: LIMPIEZA DE TUBERIAS: CLEANING WITNESSING RESTAURACION: REINSTATEMENT													
FIRMA: SIGNATURE													
NOMBRE: NAME:													
FECHA: DATE:													
QA/QC													

PLANT COMMUNICATIONS INSTALLATION CHECK

VERIFICACION DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE PLANTA

TEST SYSTEM N°: _____
 N° SISTEMA DE PRUEBA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

AREA CLASSIFICATION: _____
 CLASIFICACION DE AREA _____

DWG N°: _____
 PLANO N° _____

OPERATING SYSTEM N°: _____
 N° SISTEMA OPERATIVO _____

DESCRIPTION: _____
 DESCRIPCION: _____

LOCATION: _____
 UBICACIÓN _____

	YES	N/A	NO
1. All devices suitable for area classification./ Todos los equipos corresponden a la clasificación de área.	☐	☐	☐
2. Tagging correct. / Etiquetado correcto	☐	☐	☐
3. Correct quantities and orientation as per drawings. (Speakers/amplifiers/ intercom units/alarms/ talkback units)/ Cantidades y orientación de acuerdo a planos (intercomunicadores/ amplificadores/cornetas)	☐	☐	☐
4. All components checked for damage in shipping or installation./ Se revisaron todos los componentes para verificar daños durante el envío y la instalación.	☐	☐	☐
5. Paint condition checked./ Verificada la condición de la pintura.	☐	☐	☐
6. Supports correctly installed./ Soportes correctamente instalados.	☐	☐	☐
7. Correct hardware per installation details./ Hardware de acuerdo a los detalles de instalación	☐	☐	☐
8. Accessible for maintenance./ Accesibilidad para mantenimiento.	☐	☐	☐
9. Cable supports and terminators properly installed./ Soportería de cableado y terminales correctamente instalados.	☐	☐	☐
10. Conduit plugs installed where needed./ Tapones correctamente instalados en los puntos requeridos de la tubería conduit.	☐	☐	☐
11. Junction box flanges, conduit gaskets and seals undamaged and properly installed/ Cajas de paso bridadas, empacaduras y sellos en buenas condiciones correctamente instaladas.	☐	☐	☐
12. Grounding properly installed./ Puesta a tierra correctamente instalado.	☐	☐	☐
13. Terminals, crimp connectors and terminators correctly installed./ Terminales, conectores y adaptadores correctamente instalados.	☐	☐	☐
14. Wiring and shields terminations correct and properly tightened./ Terminaciones del cableado y protectores correcta y adecuadamente apretados.	☐	☐	☐
15. Equipment free of foreign materials and debris./ Equipos libre de materiales extraños y escombros.	☐	☐	☐
16. Approved grease applied to explosion proof enclosure flanges. Aplicada la grasa aprobada en las cajas bridadas a prueba de explosión.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con la asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

MOTOR RUNNING TEST REGISTRO DE PRUEBA DE RODADO DE MOTORES

SYSTEM N°:

SISTEMA N°

SUB SYSTEM N°:

N° SUBSISTEMA

EQUIPMENT TAG N°:

System Dwg N°:

IDENTIFICACION DEL EQUIPO

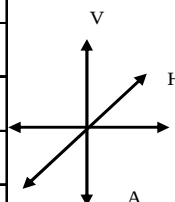
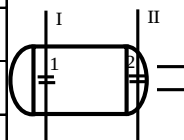
DIBUJO SIST. N°

DESCRIPTION:

DESCRIPCION:

TIME STARTUP HORA DE ARRANQUE:

TIME STOPPAGE HORA DE PARADA:

[illegible]

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by

Date/ Fecha

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep.

Date/ Fecha

Witnessed / Approved by Owner's rep.

Date/ Fecha

UV/INFRARED DETECTOR TEST /PRUEBA DE DETECTOR UV/INFRAROJO

TEST SYSTEM N°/PRUEBA DE SISTEMA N°: _____	OPERATING SYSTEM N°/SISTEMA OPERATIVO N°: _____
DETECTION AREA/ AREA DE DETECCION: _____	ELECTRICAL AREA CLASSIFICATION/ CLASIFICACION DE AREA: _____
DETECTOR TAG N°/ DETECTOR N°: _____	ZONE N°/ ZONA N°: _____
LOCATION PLAN DWG. OR MODEL AREA/ UBICACION PLANO O MODELO: _____	
SERVICE DESCRIPTION/ DESCRIPCION DEL SERVICIO: _____	
TEST EQUIPMENT USED (MAKE/MODEL/SERIAL)/	CALIBRATION DATE/
EQUIPO DE PRUEBA USADO (MARCA/MODELO/SERIAL): _____	FECHA DE CALIBRACION: _____

	YES / SI	NO	N/A
1. Wiring correct./ Cableado correcto .	☐	☐	☐
2. Detectors correctly located./ Detectores correctamente ubicados .	☐	☐	☐
3. Detectors correctly fitted./ Detectores correctamente conectados .	☐	☐	☐
4. Viewing angle correct./ Angulo de visión correcto .	☐	☐	☐
5. All detectors functioning correctly./ Todos los detectores funcionan correctamente .	☐	☐	☐
6. Fault monitoring functioning correctly./ Monitoreo de falla funciona correctamente .	☐	☐	☐
7. Alarm sequence correct./ Secuencia de alarma correcta .	☐	☐	☐
8. Alarm S/D outputs correct./ Salidas de alarma S/D correctas .	☐	☐	☐
9. Zero correct./ Cero correcto .	☐	☐	☐
10. Mimic display correct./ Representación gráfica correcta .	☐	☐	☐
11. Isolating facility correct./ Facilidad de aislamiento correcto .	☐	☐	☐
12. Accept/reset functions correct./ Correctas las funciones de aceptación/ reajuste .	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
 NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

HEAT DETECTOR TEST/ PRUEBA DEL DETECTOR DE CALOR

TEST SYSTEM N°/PRUEBA DE SISTEMA N°: _____	OPERATING SYSTEM N°/SISTEMA OPERATIVO N°: _____
DETECTION AREA/ AREA DE DETECCION: _____	ELECTRICAL AREA CLASSIFICATION/ CLASIFICACION DE AREA: _____
DETECTOR TAG N°/ DETECTOR N°: _____	ZONE N°/ ZONA N°: _____
LOCATION PLAN DWG. OR MODEL AREA/ UBICACION PLANO O MODELO: _____	
SERVICE DESCRIPTION/ DESCRIPCION DEL SERVICIO: _____	
TEST EQUIPMENT USED (MAKE/MODEL/SERIAL)/	CALIBRATION DATE /
EQUIPO DE PRUEBA USADO (MARCA/ MODELO/SERIAL): _____	FECHA DE CALIBRACION: _____

	YES / SI	NO	N/A
1. Wiring correct./ Cableado correcto .	☐	☐	☐
2. Detectors correctly located./ Detectores correctamente ubicados .	☐	☐	☐
3. Detectors correctly fitted./ Detectores correctamente conectados .	☐	☐	☐
4. Viewing angle correct./ Angulo de visión correcto .	☐	☐	☐
5. All detectors functioning correctly./ Todos los detectores funcionan correctamente .	☐	☐	☐
6. Fault monitoring functioning correctly./ Monitoreo de falla funciona correctamente .	☐	☐	☐
7. Alarm sequence correct./ Secuencia de alarma correcta .	☐	☐	☐
8. Alarm S/D outputs correct./ Salidas de alarma S/D correctas .	☐	☐	☐
9. Zero correct./ Cero correcto .	☐	☐	☐
10. Mimic display correct./ Representación gráfica correcta .	☐	☐	☐
11. Isolating facility correct./ Facilidad de aislamiento correcto .	☐	☐	☐
12. Accept/reset functions correct./ Correctas las funciones de aceptación/ reajuste .	☐	☐	☐

REMARKS:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

SMOKE DETECTOR TEST/ PRUEBA DE DETECTOR DE HUMO

TEST SYSTEM Nº / PRUEBA DE SISTEMA Nº: _____ OPERATING SYATEM Nº / SISTEMA OPERATIVO Nº: _____
 DETECTION AREA / AREA DE DETECCION: _____ ELECTRICAL AREA CLASSIFICATION / CLASIFICACION DE AREA: _____
 DETECTOR TAG Nº / DETECTOR Nº.: _____ ZONE Nº / ZONA Nº.: _____
 LOCATION PLAN DWG. OR MODEL AREA / UBICACION PLANO O MODELO: _____
 SERVICE DESCRIPTION / DESCRIPCION DEL SERVICIO: _____
 TEST EQUIPMENT USED (MAKE/MODEL/SERIAL) / EQUIPO DE PRUEBA USADO (MARCA/MODELO/SERIAL): _____ CALIBRATION DATE / FECHA DE CALIBRACION: _____

	YES/SI	NO	N/A
1. Wiring correct./ Cableado correcto.	☐	☐	☐
2. Detectors correctly located./ Detectores correctamente ubicados.	☐	☐	☐
3. Detectors correctly fitted./ Detectores correctamente conectados.	☐	☐	☐
4. Viewing angle correct./ Angulo de visión correcto.	☐	☐	☐
5. All detectors functioning correctly./ Todos los detectores funcionan correctamente.	☐	☐	☐
6. Fault monitoring functioning correctly./ Monitoreo de falla funciona correctamente.	☐	☐	☐
7. Alarm sequence correct./ Secuencia de alarma correcta.	☐	☐	☐
8. Alarm S/D outputs correct./ Salidas de alarma S/D correctas.	☐	☐	☐
9. Zero correct./ Cero correcto.	☐	☐	☐
10. Mimic display correct./ Representación gráfica correcta.	☐	☐	☐
11. Isolating facility correct./ Facilidad de aislamiento correcto.	☐	☐	☐
12. Accept/reset functions correct./ Correctas las funciones de aceptación/ reajuste.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
 NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

GAS DETECTOR TEST/ PRUEBA DE DETECTOR DE GAS

TEST SYSTEM N°/ PRUEBA DE SISTEMA N°: _____ OPERATING SYSTEM N°/ SISTEMA OPERATIVO N°: _____
 DETECTION AREA/ AREA DE DETECCION: _____ ELECTRICAL AREA CLASSIFICATION/ CLASIFICACION DE AREA: _____
 DETECTOR TAG N°/ DETECTOR N°: _____ ZONE N°/ ZONA N°: _____
 LOCATION PLAN DWG. OR MODEL AREA/ UBICACION PLANO O MODELO: _____
 SERVICE DESCRIPTION/ DESCRIPCION DEL SERVICIO: _____
 TEST EQUIPMENT USED (MAKE/MODEL/SERIAL)/ CALIBRATION DATE/
 EQUIPO DE PRUEBA USADO (MARCA/MODELO/SERIAL): _____ FECHA DE CALIBRACION: _____

	YES / SI	N/A	NO
1. Wiring correct/ Cableado correcto.	☐	☐	☐
2. Detectors correctly located/ Dectecores correctamente instalados.	☐	☐	☐
3. Detectors correctly fitted/ Dectectores correctamente conectados.	☐	☐	☐
4. Wind shields fitted./ Protectores contra viento ajustados.	☐	☐	☐

Type of Gas used for Testing/ Tipo de Gas usado para la prueba: _____

Concentration of test gas/ Concentración del gas de prueba
 Gas flow to detector under test/ Flujo de gas al detector bajo prueba
 Meter reading after 2-5 min gas injection/ Medición leída después de 2-5 minutos de inyección de gas
 Reading after calibration/ Lectura después de la calibración

	%LEL
	IR/MIN
	%LEL
	%LEL

Control Module Set at %LEL/ Ajuste del modulo de control a %LEL

1st Level/ 1er Nivel	2nd Level/ 2do Nivel
☐	☐

	YES / SI	N/A	NO
5. All detectors functioning correctly/ Todos los detectores funcionan correctamente.	☐	☐	☐
6. Fault monitoring functioning correctly/ Monitoreo de falla funciona correctamente.	☐	☐	☐
7. Alarm sequence correct/ Secuencia de alarma correcta.	☐	☐	☐
8. Alarm S/D outputs correct/ Salidas de alarma S/D correctas.	☐	☐	☐
9. Zero correct/ Cero correcto.	☐	☐	☐
10. Mimic display correct/ Representación gráfica correcta.	☐	☐	☐
11. Isolating facility correct/ Facilidad de aislamiento correcta.	☐	☐	☐
12. Accept/reset functions correct/ Correctas las funciones de aceptación/ reajuste.	☐	☐	☐
13. Local display correct/ Despliegue local correcta.	☐	☐	☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached
 NOTA. En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____
 Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____
 Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____
 Date/ Fecha _____
 Date/ Fecha _____

FIRE AND GAS DEVICES COLD LOOP CHECK

CHEQUEO DE LAZO EN FRIO DE DISPOSITIVOS DE GAS Y FUEGO

TEST SYSTEM N°: _____
SISTEMA DE PRUEBA N° _____

OPERATING SYSTEM N°: _____
SISTEMA OPERATIVO N° _____

	REV.
LOOP N° / LAZO N°:	
LOCATION / UBICACIÓN	
LOOP DRAWING N° / PLANO DE LAZO N°:	
TERMINATION DRAWING N° / PLANO DE TERMINACION N°:	

FIRE AREA LAYOUT DWG. N°/ PLANO DE UBICACIÓN DE AREA DE INCENDIO N°:	REV.

ELECTRICAL SUPPLIES DE-ENERGIZED / SUMINISTRO
ELECTRICO DE-ENERGIZADO YES ☐

FROM FIELD DEVICE - TAG N° / DESDE DISPOSITIVOS DE CAMPO - IDENTIFICACION N°	TO J. BOX OR EQUIPMENT RACK TERMINALS / HASTA LA CAJA DE PASO O RACK DE TERMINACIONES

CONTINUITY CHECKS AS PER LOOP DIAGRAM/TERMINATION DIAGRAM / CHEQUEO DE CONTINUIDAD YES ☐
COMO EN DIAGRAMA DE LAZO/ DIAGRAMA DE TERMINACIONES. NO ☐
LOOP DIAGRAM ATTACHED / ANEXO DIAGRAMA DE LAZO YES ☐ N/A ☐

TEST EQUIPMENT USED / EQUIPO DE PRUEBAS UTILIZADO

MAKE/MODEL MARCA / MODELO	SERIAL N° / SERIAL N°	CALIBRATION DATE / FECHA DE CALIBRACION

REMARKS / OBSERVACION

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion/ sign-off should be attached.
NOTA: En casos que la asistencia del vendedor es provista la lista de chequeo del vendedor debe ser utilizada y una vez terminada la certification debe ser anexada.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

OPEN PATH GAS DETECTOR TEST / DETECCION DE GAS EN AREAS ABIERTAS

TEST SYSTEM Nº./PRUEBA DEL SISTEMA Nº.: _____ OPERATING SYSTEM Nº./SISTEMA OPERATIVO Nº.: _____

TAG Nº/ IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO.: _____ DETECTION AREA/ AREA DE DETECCIÓN: _____ ZONE/ ZONA: _____

ELECTRICAL AREA CLASSIFICATION/ CLASIFICACION DE AREA: _____

LOCATION PLAN DWG OR MODEL AREA/ PLANO O MODELO DE ÁREA DE UBICACIÓN: _____

* DELETE AS APPLICABLE / ELIMINAR SI NO APLICA

INDIVIDUAL HEAD / CABEZAL INDIVIDUAL	* BEAM / VIGA	* POINT / PUNTO	
INITIATING MEDIUM / FLUIDO DE INICIO	* CALIBRATION GAS % / % DE CALIBRACION DEL GAS	* GAS CELL / CELDA DE GAS	* CALIBRATION CARDS / TARJETAS DE CALIBRACION
			YES/SI N/A NO
1. Control action inhibit checked. / Chequeado control de acción de inhibición.			☐
2. Output signal check 4-20MA (0.25-1.25v)/ Chequeo de señal de salida 4-30mA (0.25 - 1.25v).			☐
3. Fault alarm checked/ Chequeada alarma de falla.			☐
4. Beam block (beam detector only) 2MA./ Bloque de viga (solo detector de viga) 2MA.			☐
5. End of line resistor installed./ Instalación de la resistencia de fin de línea.			☐
6. Lo alarm set./ Ajuste alarma de baja.			☐
7. Hi alarm set./ Ajuste de alarma de alta.			☐
8. Beam detector mirror installed per drawing./ Detector de viga tipo espejo instalado por plano.			☐
9. Alarm readout on V.D.U./ Lectura de alarma en el V.D.U.			☐
10. V.D.U. overview./ V.D.U lectura general.			☐
11. V.D.U. detail display. / V.D.U vista con detalles.			☐
12. Drillers panel./ Panel de perforación.			☐
13. Operators panel./ Panel del operador.			☐
14. Firemans panel. Panel de bomberos.			☐
15. F.C. repeat signal/ F.C señal repetida.			☐
16. ESD output/ Salida ESD.			☐

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.
 NOTA: En casos donde este provista la asistencia de el vendedor, los vendedores mecánicos completarán el chequeo de las listas que deberán ser usadas y completarlas /y sobre la terminación la firma debe ser incluida.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

TEST ELECTRICAL GENERATOR REGISTRO DE PRUEBA DE GENERADOR ELECTRICO

SYSTEM N°: _____

SUB SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

Data Sheet		System No.	
Equipment Description			
Sub-System Description			
Location:		Module Detail:	
SLD Drawing Reference		Date Printed:	
Area Classification	Voltage	Volts	Amps
Fault level	MVA		For: Secs
Alternator Manufacturer		Type	
Frame Size		Rating	
Insulation Class			
Enclosure Type		IP Rating	Speed
Full Load Volts	Full Load Amps	Full Load Hz	Full Load PF
Exciter Manufacturer		Type	
Serial No.		Rating	
Package Manufacturer		Engine Type :- Diesel ☐ Gas Turbine ☐	
No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature
1	Confirm Vendor Test Documentation Complete / Available		
* Note: Before tests short out the rotating diodes			
Alternator Test Results (Test Voltage 5 kV)			
* Winding IR (min 150 MΩ)		MΩ	
Winding Resistance	U - V	Ω	V - W
		Ω	W - U
		Ω	
Exciter Test Results (Test Voltage 500V)			
* Winding IR (min 10 MΩ)		* Winding Resistance	
		Ω	
2	On completion of IR tests, discharge the windings residual charge to earth		
PI Test Results (min. value 2.0)		After 1 Min	After 10 Min
		MΩ	MΩ
Pedestal Bearing I.R.		Anti-Condensation Heater IR	
		MΩ	
3	Remove shorting links and test each diode for conduction		
4	Energise anti-condensation heaters and space heaters		
5	Confirm all covers and guards have been replaced		
6	Punch List raised		
Test Equipment Used			
Make	Model	Serial No	Expiry Date
Make	Model	Serial No	Expiry Date
Make	Model	Serial No	Expiry Date

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

TRANSFORMER TEST REGISTRO DE PRUBA DE TRANSFORMADORES

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

Data Sheet		System No.	
Equipment Description			
Sub-System Description			
Location:		Module Detail:	
SLD Drawing Reference		Date Printed:	
Area Classification	Voltage	Volts	Amps
Fault level	MVA	For:	Secs
Rating	kVA - AN	Rating	kVA - AF
Voltage Primary	kV	Voltage Secondary	V
Frequency	Hz	Tap Range	Vector Group
No.	Description of Check / Action to be made		Results
1	Vendor Test Documentation Complete / Available		
2	Confirm balanced resistance values of transformer windings		
	L1 - L2 Ω	L2 - L3 Ω	L3 - L1 Ω
3	Remove N - E link and perform winding insulation test (test duration:- 1 min)		
Winding Insulation Resistance Test Results (before pressure test)			
HV - LV, E		M Ω	Use 5 kv Megger (Min value 150 M Ω)
LV - HV, E		M Ω	Use 1 kV Megger (Min value 10 M Ω)
4	Short LV windings to earth and pressure test primary connections for 1 min		
Test Voltage		kVDC	Leakage Current
			mAmps
5	Discharge both LV and HV windings to earth for 30 mins		
6	Remove N - E link and perform winding insulation test (test duration:- 1 min)		
Winding Insulation Resistance Test Results (after pressure test)			
HV - LV, E		M Ω	Use 5 kv Megger (Min value 150 M Ω)
LV - HV, E		M Ω	Use 1 kV Megger (Min value 10 M Ω)
7	Confirm no deterioration of insulation resistance since pressure test		
8	Confirm operation of winding temperature monitoring system, remote indications, alarms trips and forced fan units		
9	Function check VCB control circuits and verify intertrips and protection trips		
10	Confirm tap setting is correct		
11	On completion of tests confirm transformer is left in a safe condition		
12	Punch list raised		

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

BREAKER FUNCTIONAL TEST

REGISTRO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE INTERRUPTOR DE CIRCUITOS

SYSTEM N°: _____

SUB SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

EQUIPMENT DATA

LOCATION:	S/S:	BRAND:	MODEL:
YEAR:	TYPE:	SERIAL:	VOLTAGE LEVEL:
RATED VOLTAGE:	BIL:	RATED CURRENT:	BREAKING CAPACITY:
FREQ:	TAG:	CIRCUIT:	DATE:

TEST RESULTS

TEST EQUIPMENT:		SERIAL:		TEST RESULTS	
CHECK / VERIFY		ACCEPTABLE	NOT ACCEPTABLE	REMARKS	
TRIP CIRCUIT VOLTAGE					
CLOSE CIRCUIT VOLTAGE					
SPRING-CHARGING MOTOR VOLTAGE					
CLOSE CIRCUIT					
LOCAL CLOSING					
REMOTE CLOSING					
TRIP CIRCUIT					
LOCAL TRIP					
REMOTE TRIP					
PROTECTION TRIP AND LOCKOUT					
LOW SF ₆ PRESSURE TRIP LOCKOUT					
LOW SF ₆ PRESSURE CLOSING LOCKOUT					
TRIP CIRCUIT SUPERVISOR					
TRIP CIRCUIT VOLTAGE SUPERVISOR					
CLOSE CIRCUIT VOLTAGE SUPERVISOR					
ANTI-PUMPING FEATURE					
SPRING-CHARGING MOTOR CIRCUIT					
AVAILABLE CONTACT CHECK					
LOCKOUT RELAY					
TRIP CIRCUIT SUPERVISOR RELAY					
TRIP CIRCUIT VOLTAGE SUPERVISOR RELAY					
CLOSE CIRCUIT VOLTAGE SUPERVISOR RELAY					
SPRING-CHARGING MOTOR VOLTAGE SUPERVISOR RELAY					
CIRCUIT BREAKER AUXILIARY CONTACTS					
LOCAL-REMOTE SELECTOR CONTACTS					
LOCAL CIRCUIT BREAKER CONTROL SWITCH CONTACTS					
MANUAL OPERATIONS					
SPRING CHARGING					
CLOSING					
TRIP					
ALARMS					
SPRING-CHARGING FAILURE DELAYED ALARM					
LOW SF ₆ PRESSURE DELAYED ALARM					

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

RELAY PROTECTION CHECK / CHEQUEO DE RELÉS DEL SISTEMA DE PROTECCIONES

OPERATING SYSTEM N°.: _____ AREA: _____

CLASSIFICATION: _____ RELAY PROTECTION: _____

DESCRIPTION OF ITEM FOR INSPECTION: _____

SWITCHGEAR	VOLTAGE/ VOLTAJE	PROTECTION COORDINATION/ COORDINACIÓN DE PROTECCIÓN DIAGRAM NO/ DIAGRAMA N°.
------------	------------------	---

TEST RECORD/ REGISTRO DE PRUEBA

LOCATION OF RELAY/ UBICACION DEL RELÉ		DESCRIPTION OF RELAY/ DESCRIPCION DEL RELÉ					CT / VT RATIO
		MFG. SER.# AND TYPE/ Y TIPO	SETTING RANGE/ AJUSTE DEL RANGO		SETTING/ AJUSTE		
COMPARTMENT/ COMPARTIMIENTO	FUNCTION/ FUNCIÓN		A OR VI / A ó V	SEC	TAP(1)	TMS (2)	
NUMBER/ NUMERO							

NOTES: 1) Setting value of electrical current expressed as indicated on relay./ Fijación del valor de corriente eléctrica según lo indicado en el relé.
 2) Time multiplier setting. Timer Multiplicador
 3) P = Positive/ Positivo
 4) N = Negative/ Negativo

CHECKS AND TESTS/ CHEQUEOS Y PRUEBAS

AMPS VOLTS	DURATION/ DURACION		TEST RESULTS/ RESULTADOS DE LA PRUEBA		AMPS VOLTS	DURATION/ DURACION		TEST RESULTS/ RESULTADOS DE LA PRUEBA	
	SET VALUE/ VALOR FIJADO	MEASURED VALUE/ VALOR MEDIDO	P	N		SET VALUE/ VALOR FIJADO	MEASURED VALUE/ VALOR MEDIDO	P	N

REMARKS/Observaciones:

NOTE: In cases where vendor or subcontractor assistance is provided, their checklists can be used, and upon completion/signoff, must be attached.
 NOTA: En casos donde esté provista la asistencia del vendedor, el listado de verificación de este debe ser usado y anexado a este.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____
 Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____
 Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

LIGHTING CIRCUIT TEST PRUEBA DE CIRCUITO DE ILUMINACION

SYSTEM N°: _____

SUB SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

Location: _____		Module Detail: _____	
SLD Drawing Reference _____		Date Printed: _____	
Area Classification _____	Voltage _____	Volts _____	Current _____ Amps _____
Fault level _____ MVA	For: _____	Secs _____	

No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature	Punch list item No.																																																								
1.	Confirm lighting / small power circuit complete and installed according to layout drawings and schedules. _____																																																											
2.	Confirm all equipment certified suitable for area of installation.																																																											
3.	Check and confirm polarity of circuit.																																																											
4.	Check and record circuit voltage at end of circuit. _____ V																																																											
5.	Check and record equipment earth to platform earth _____ Ohms																																																											
6.	For lighting circuits with battery maintained output – <i>Perform charging/ discharging as per vendor recommendation. Isolate mains supply and verify battery achieve minimum duration of backup / luminaries function</i>																																																											
7.	For lighting circuits, record illumination level in area with all lighting illuminated. _____ Lux																																																											
8.	Compile data as required on sheet 2 of 2																																																											
9.	Record circuit equipment details here: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 15%;">No. of Fittings</th> <th style="width: 10%;">Type Ref.</th> <th style="width: 15%;">Watts</th> <th style="width: 60%;">Light Fitting No.s</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <th style="width: 15%;">No. of J.B.'s</th> <th style="width: 10%;">Type Ref.</th> <th colspan="2" style="width: 75%;">J.B. Numbers</th> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td colspan="2"> </td></tr> <tr> <th style="width: 15%;">Cable Numbers</th> <th colspan="3"> </th> </tr> <tr><td> </td><td colspan="3"> </td></tr> <tr><td> </td><td colspan="3"> </td></tr> <tr><td> </td><td colspan="3"> </td></tr> </table>	No. of Fittings	Type Ref.	Watts	Light Fitting No.s																	No. of J.B.'s	Type Ref.	J.B. Numbers																		Cable Numbers																		
No. of Fittings	Type Ref.	Watts	Light Fitting No.s																																																									
No. of J.B.'s	Type Ref.	J.B. Numbers																																																										
Cable Numbers																																																												

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

CCM TEST RECORD

REGISTRO DE PRUEBA DE CENTRO DE CONTROL DE MOTORES

SYSTEM N°: _____

SUB SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

CCM TENSION MEDIA (4160 V)

LISTA DE VERIFICACIÓN					SÍ	NO	N/A
1	Documentación de prueba del proveedor completa / disponible.						
2	Verificar los conjuntos trefilados del arrancador del motor para una fácil operación.						
3	Verificar el calibre del protector de circuito del motor y los ajustes de disparo.						
4	Verificar que esté completa la conexión a tierra de los gabinetes, de acuerdo con los planos de instalación.						
5	Confirmar que ha sido probado el sistema de tierra de resistencia alta.						
6	Confirmar que los fusibles, las clasificaciones MCB y los ajustes de protección estén de acuerdo con el programa de diseño.						
7	Verificar que las instalaciones de enclavamiento mecánicas y que los contactos auxiliares funcionen correctamente.						
8	Verificar la funcionalidad del circuito de control y los enclavamientos, antes de que el motor sea conectado.						
9	Al terminar la verificación de función, confirmar que todos las uniones temporales se hayan quitado.						
10	Verificar la operación del circuito del calentador ambiental del motor.						
11	Han sido verificados el circuito de control sincrónico y el cableado y las conexiones del transformador de corriente.						
12	Resultados de la prueba de resistencia del aislamiento de la barra ómnibus (antes de la prueba de sobretensión, Megger 500 V, valor mín. = 1 (MΩ						
	Entre	L1 - L2, L3, G	L2 - L1, L3, G	L3 - L1, L2, G	L1, L2, L3 - N	N - G	
	IR (MΩ						
13	Resultados de la prueba de sobretensión de la barra de distribución principal (Tensión de prueba = 5 kV DC, duración = 1 min, los disyuntores del circuito CERRADOS)						
	Entre	L1 - L2, L3, G	L2 - L1, L3, G	L3 - L1, L2, G	L1, L2, L3 - N	N - G	
	Corriente de fuga (mA)						
14	Resultados de la prueba de resistencia del aislamiento de la barra ómnibus (después de la prueba de sobretensión), se desconecta en OPEN, Megger 500 V, valor mín. = 1 (MΩ						
	Entre	L1 - L2, L3, G	L2 - L1, L3, G	L3 - L1, L2, G	L1, L2, L3 - N	N - G	
	IR (MΩ						
15	Resultados de la prueba de resistencia del aislamiento de la barra ómnibus (Desconecta en CLOSED, cambia en OPEN, Megger 500 V, valor mín. = 1 (MΩ						
	Entre	L1 - L2, L3, G	L2 - L1, L3, G	L3 - L1, L2, G	L1, L2, L3 - N	N - G	
	IR (MΩ						

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

DISTRIBUTION BOARDS TEST

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO TABLEROS DE DISTRIBUCION

SYSTEM N°: _____ SUB SYSTEM N°: _____
 SISTEMA N° _____ N° SUBSISTEMA _____
 EQUIPMENT TAG N°: _____ System Dwg N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____ DIBUJO SIST. N° _____
 DESCRIPTION: _____
 DESCRIPCION: _____

Equipment Description			
Sub-System Description			
Location:		Module Detail:	
SLD Drawing Reference		Date Printed:	
Area Classification	Voltage	Volts	Current
Fault level	MVA	For:	Secs
			Amps

No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature	Punch list item No.
1	Confirm fuse / MCCB rating at Sw Bd feeder cubicle is correct to design drawings			
2	Function check Sw Bd feeder cubicle inclusive of remote/local controls			
3	Check rating of incoming isolator / MCCB is correct			
4	Confirm rating of each circuit MCB / RCCD is correct to DB schedule			
5	Check mechanical operation of all MCB's and main isolator			
6	Confirm phasing of internal wiring is correct			
7	Confirm circuit protection is as per distribution schedule and a copy is available within the board			
8	Carry out IR test on DB and feeder (inclusive of point to point test)	MΩ		
9	Confirm outgoing circuits are isolated and energise DB			
10	Confirm voltage level and phase rotation is correct			
11	Replace all covers / guards and bolts			
12	'Red Line' mark up complete			
13	Energise circuit and confirm luminaires function correctly			
14	Confirm isolation of fittings when opened			
15	Using a clip-on ammeter record full load current			
16	Check for correct alignment of floodlights			
17	'Red Line' mark up complete			
18	Punch List raised			

Emergency Circuits				
DB / Circuit Number	No. of Fittings	After 72 hr charge period, isolate circuit and record discharge time, confirm illumination levels :- * minimum 60 mins	Re-energise circuit and confirm all luminaires function correctly	Repeat test after 24 hr charge period
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____ Date/ Fecha _____
 Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____ Date/ Fecha _____
 Witnessed / Approved by Owner's rep. _____ Date/ Fecha _____

UPS PERFORMANCE TEST PRUEBA DE DESEMPEÑO DE SISTEMA UPS

SYSTEM N°: _____ SISTEMA N° _____ EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____ DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUBSISTEMA _____ System Dwg N°: _____ DIBUJO SIST. N° _____
--	--

Data Sheet		System No.	
Equipment Description			
Location:		Module Detail:	
SLD Drawing Reference		Date Printed:	
Area Classification		Voltage	Volts
		Current	Amps
Fault level	MVA	For:	Secs

No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature	Punch list item No.																		
1.	Confirm cable terminations & interpanel wiring correct and tight.																					
2.	Confirm earthing correct. Check resistance to earth.																					
3.	Confirm DC input connection cables polarity is correct.																					
4.	Confirm output voltage correct and record _____ V																					
5.	Confirm neutral earth connection (where specified) properly connected and record earth path resistance _____ Ohms																					
6.	Check and record insulation resistance live to neutral and earth _____ M.Ohms																					
7.	Confirm operation of current limiting and record output current limit _____ A																					
8.	Confirm operation of control and protection relays and record values <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 35%;"></td> <td style="width: 15%;">ALARM</td> <td style="width: 15%;">Trip to Bypass</td> </tr> <tr> <td>a) Over voltage V</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>b) Under voltage V</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c) Frequency out of limit Hz</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d) Unit Over temperature °C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>e) AC earth fault</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		ALARM	Trip to Bypass	a) Over voltage V			b) Under voltage V			c) Frequency out of limit Hz			d) Unit Over temperature °C			e) AC earth fault					
	ALARM	Trip to Bypass																				
a) Over voltage V																						
b) Under voltage V																						
c) Frequency out of limit Hz																						
d) Unit Over temperature °C																						
e) AC earth fault																						
9.	Carry out Functional check of all controls & interlocks.																					
10.	Confirm operation of F&G / ESD input trip.																					
11.	Confirm operation of all indication, local and remote.																					
12.	Confirm operation of all meters V, A & Hz.																					
13.	Confirm satisfactory no break changeover on load a) Inverter A to Inverter B b) Inverter B to Inverter A c) Inverter A to standby and back to Inverter A d) Inverter B to standby and back to Inverter B																					

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

LOOP CHECK PRUEBA DE LAZO

SYSTEM N°: _____ SUB SYSTEM N°: _____
 SISTEMA N° _____ N° SUSB SISTEMA SISTEMA _____
 EQUIPMENT TAG N°: _____ System Dwg N°: _____
 IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____ DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____
 DESCRIPCION: _____

P&ID Number ... _____

Loop Drawing _____

Logic Drawing No _____

Loop Number _____

Data Sheet _____		Transmitter Primary Element <i>Input Output</i>		Local Indicator	DCS Indication
Primary Measurement	0%				
	25%				
	50%				
	75%				
	100%				

Data Sheet _____		Controlled Output	Valve Transducer	Valve Position	Valve Failure Position
Controlled Variable	0%				
	25%				
	50%				
	75%				
	100%				

Corrections Required:

DCS Output Action ☐ Direct ☐ Reverse

DCS Output Indication ☐ Direct ☐ Reverse

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

CONTROL LOOP CHECK TEST RECORD

REGISTRO DE PRUEBA DE LAZO DE CONTROL

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

(Loop) Data Sheet		System No.	
Equipment (Loop) Descrip'n			
Sub-System Description			
Location:		Module Detail:	
Drawing (Loop) Reference		Date Printed:	

No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature	Punch list item No.
1	Confirm all relevant inspection and calibration checks complete.			
2	Confirm that Piping hydrotest reinstatement associated with Loop the is complete			
3	Function test all instrumentation associated with the complete loop and ensure signal and control output to associated Systems are also function checked.			
4	Compile for the Instrument Loop all the required data and measurements as listed on sheet 2 of 2 of this FTC form I07B			
5	Record any additional checks that may have been performed as requested within the system TCP procedure.			
6	Update latest issue of design drawings for "As Built" Information.			

Loop Device Tag No	Device Type	Configuration Correct	Graphic Point Correct	Trend Correct	Alarms Operating Correctly	Object Display Correct	Loop Response Rising	Loop Response Falling	SDV Stroke Time (Sec's)	Set Point Rising	Set Point Falling

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

DIGITAL LOOP CHECK PRUEBA DE LAZO DIGITAL

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

Unit _____ Loop No. _____ P&ID No _____

Loop Drawing No. _____ Logic Drawing No. _____

Service: _____

	TYPE	Activation Point	DCS Indication	Output Device	Instrument TAG No.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Remarks/Observations

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

SHUTDOWN VALVES (SDV/ESDV)

LISTA DE VERIFICACION DE VALVULAS DE PARADA DE EMERGENCIA.

TEST SYSTEM N°: _____	OPERATING SYSTEM N°: _____
N° SISTEMA DE PRUEBA	N° SISTEMA OPERATIVO
EQUIPMENT TAG N°: _____	DWG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO	PLANO N° _____
SERVICE DESCRIPTION: _____	
DESCRIPCION DEL SERVICIO: _____	

	YES/ SI	N/A	NO
1. CHECK SDV/ESDV TAG N° AND ENSURE DEVICE TAG N° IS CLEARLY VISIBLE TO OPERATOR CONFIRME LA IDENTIFICACION DEL SDV/ESDV Y ASEGURESE QUE LA IDENTIFICACION DEL DISPOSITIVO ESTA CLARAMENTE VISIBLE PARA EL OPERADOR	☐	☐	☐
2. VERIFY TEST PANEL IS INSTALLED AS PER DRAWING VERIFIQUE QUE EL PANEL DE PRUEBA ESTA INSTALADO DE ACUERDO A LOS PLANOS	☐	☐	☐
3. VERIFY CABLE TERMINATIONS ARE COMPLETE. VERIFIQUE QUE EL PANEL DE PRUEBA ESTA INSTALADO DE ACUERDO A LOS PLANOS	☐	☐	☐
4. VERIFY REMOTE ALARM IN "TEST POSITION" VERIFIQUE QUE LA ALARMA REMOTA ESTA EN POSICIÓN DE PRUEBA	☐	☐	☐
5. CHECK VALVE PARTIAL STROKE ON OPERATION OF TEST SWITCH AND CONFIRM REMOTE INDICATION AT SCADA SYSTEM CONFIRME EL ACCIONAMIENTO PARCIAL DE LA VALVULA OPERANDO EL INTERRUPTOR DE PRUEBA Y CONFIRME LA INDICACION REMOTA EN EL SISTEMA SCADA	☐	☐	☐
6. STROKE VALVE TO CHECK FULL OPEN/CLOSED LIMIT SWITCHES AND REMOTE INDICATION AT SCADA SYSTEM ACCIONE LA VALVULA PARA CHEQUEAR LOS INTERRUPTORES DE FIN DE CARRERA DE APERTURA Y CIERRE Y SU INDICACION REMOTA EN EL SISTEMA SCADA	☐	☐	☐
7. CONFIRM VALVE CLOSES ON SHUTDOWN COMMAND FROM CONTROL ROOM CONFIRME QUE LA VALVULA CIERRA ACCIONADA POR EL COMANDO DE DISPARO DESDE LA SALA DE CONTROL	☐	☐	☐
8. CHECK AND VERIFY RESET FUNCTION IN A SIMULATED SHUTDOWN CONDITION (NOT APPLICABLE FOR SDV'S) CONFIRME Y VERIFIQUE LA FUNCION DE RESTABLECIMIENTO EN CONDICION SIMULADA DE DISPARO (NO APLICA PARA SDVS)	☐	☐	☐
9. VERIFY TIMINGS VERIFICACION DE TIEMPOS	TO OPEN: _____ SECONDS APERTURA SEGUNDOS	SPECIFICATION: _____ SECONDS. ESPECIFICACION: _____ SEGUNDOS	
	TO CLOSE: _____ SECONDS CIERRE SEGUNDOS	SPECIFICATION: _____ SECONDS. ESPECIFICACION: _____ SEGUNDOS	

REMARKS / OBSERVACIONES:

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's checklist should be used and upon completion/sign-off should be attached.
 NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

HOT ALIGNMENT INSPECTION RECORD REGISTRO DE ALINEACION EN CALIENTE				
SYSTEM N°: _____		SUB SYSTEM N°: _____		
SISTEMA N° _____		N° SUBSISTEMA _____		
EQUIPMENT TAG N°: _____		System Dwg N°: _____		
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____		DIBUJO SIST. N° _____		
DESCRIPTION: _____				
DESCRIPCION: _____				
Data Sheet		System No.		
Equipment Description				
Sub-System Description				
Location:		Module Detail:		
Drawing Reference		Date Printed:		
No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature	Punch list item No.
1	During the 6 Hour machinery test run, verify that any "cold-offsets" (if applicable) as required by vendor recommendations and specified on MCCR, have been correctly achieved by completion of this FTC for the required "HOT" Alignment condition. Record all data on relevant sheets NOTE if proprietary electronic alignment equipment is used such as Optiline or Rotorline is used, then the output sheets are acceptable in lieu of the attached record sheets 4 & 5 Attach these proprietary sheets to this FTC and indicate in Remarks.			
2	During machinery running trials: a) Record details of coupling performance including balancing and vibration data (if applicable). b) Check adequacy of coupling guard and ensure no oil leaks present.			
3	After 4-hour load run check over complete for any loose bolts and / or stress cracks on coupling components and also coupling guards.			
4	Record the "HOT" Alignment figures below in relevant sheet box.			
5	Following consultation with VENDOR on the as-found "HOT" readings, if necessary and in conjunction with Vendor, carry out "HOT CONDITION" adjustments of the driver / driven / gearbox etc in order to achieve the desired "HOT CONDITION" running alignment. <i>(NOTE this activity will need to be prepared for and actioned quickly as machinery will cool down quickly making any reading / adjustment inaccurate). Follow steps 5a & 5b below as necessary:</i> a) If found necessary to make adjustments , loosen off all process pipework to the driven equipment to enable the driven unit to be adjusted as required without imparting pipework stresses to connecting flanges. <i>Note it is unlikely that this can be achieved without machinery cooling down so use of Optiline electronic measurement device is recommended for speed of set-up without having to loosen piping.</i> b) Again, only if necessary , remove coupling spacer, to carry out the required readings as detailed in 6, 7 & 8 below. <i>Note, coupling bolts are to be stored temporarily in a secure place as these are part of match-weighted / balanced sets.</i>			
6	If required recheck radial concentricity of each half coupling - ref to Fig. 1 below. Record clock readings on sheet 5, section 2.1 and make adjustments by shimming if required. <i>Note, as stated in 1 above, if alignments are completed using Rotorline / Optiline device or similar, attach the reading sheet to this form.</i>			
Remarks/Observaciones				
NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached. NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.				
Work Performed by _____		Date/ Fecha _____		
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____		Date/ Fecha _____		
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____		Date/ Fecha _____		

HOT ALIGNMENT INSPECTION RECORD REGISTRO DE ALINEACION EN CALIENTE

SYSTEM N°: _____

SUB SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature	Punch list item No.
7	If required recheck axial alignments – ref to Fig. 2 below, sheet 2. Record readings on sheets 5, section 2.2 and make adjustments by shimming if required.			
8	If required recheck radial concentricity – ref to Fig. 3, sheet 2, Record readings on sheets 5, section 2.3 and make adjustments by shimming if required.			
9	Once final alignment in the "HOT" CONDITION has been achieved and recorded as satisfactory to the VENDOR, arrange as necessary to dowel or fixed locking brackets to fix the associated machinery in position, i.e. fixing machinery feet or base support to the bedplate / plinth / skid.			
10	Compile Final Punchlist for System Turnover Acceptance.			

See Fig 1, 2 & 3 below : Clock Gauge Set-up required for different reading methods.

Fig. 1 Radial Concentricity Check

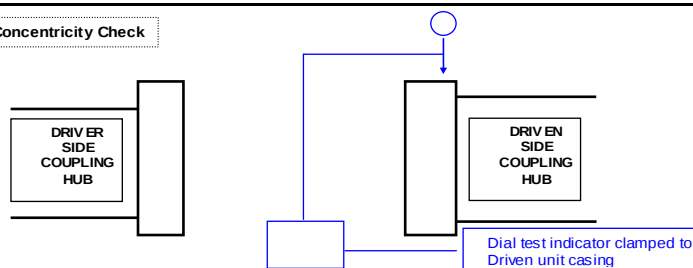


Fig. 2 Axial Alignment Check

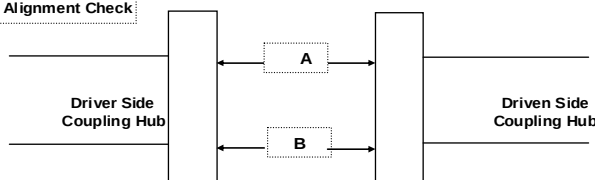
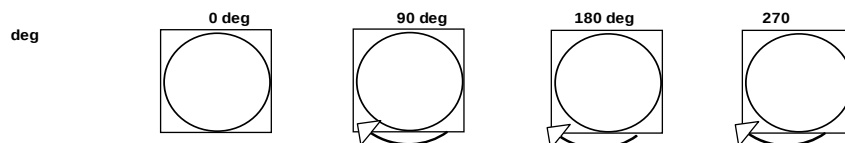


Fig 3. FOR ABOVE TAKE CLOCK GAUGE READINGS AT FOLLOWING RADIAL POSITIONS:



Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

HOT ALIGNMENT INSPECTION RECORD REGISTRO DE ALINEACION EN CALIENTE

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

SUB SYSTEM N°: _____

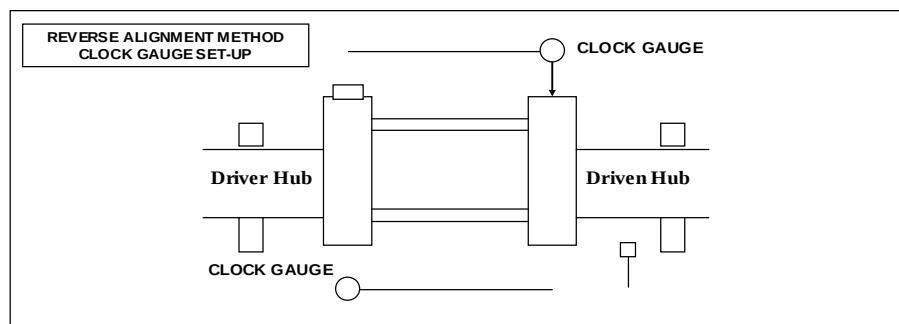
N° SUBSISTEMA _____

System Dwg N°: _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

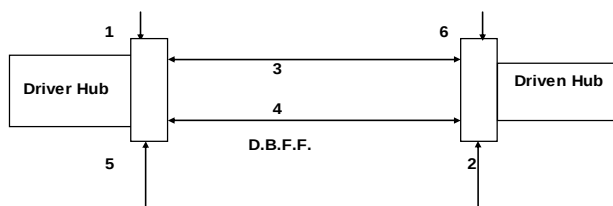


Confirm the Method of alignment to be used: **Face & Periphery** or **Reverse Alignment**. (Delete as applicable)

Confirm the direction reading looking from either: **Driver to Driven** or **Driven to Driver**. (Delete as applicable)

Confirm the Pipework state for the alignment checks: **Tight** or **Loose**. (Delete as applicable)

Note Clock Gauge locations (1 – 6) for different types of reading are as detailed here below :



(D.B.F.F. Refers to 'Distance between Flange Faces')

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

HOT ALIGNMENT INSPECTION RECORD

REGISTRO DE ALINEACION EN CALIENTE

SYSTEM N°: _____

SUB SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

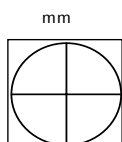
DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

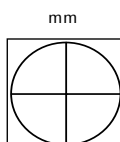
ALIGNMENT CHECKS AND ADJUSTMENTS MADE IN SECTION 2 (SHEET 5) ARE PROVEN TO BE UNSUCCESSFUL IN ACHIEVING DESIRED HOT ALIGNMENT FIGURES.

Section
1.1

Radial concentricity of each half coupling to its own shaft.
(Use this method for **both** face & periphery & reverse alignment).



mm
Driver



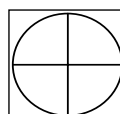
mm
Driven

Gauge position 1 (see sheet 3) Gauge position 2 (see sheet 3)

Section
1.2

Coupling gap measurement Face to face (axial). (Use this method **ONLY** for face and periphery method).

mm



mm

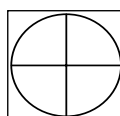
Use Clock gauges set in positions 3 & 4 (see sheet 3)

Section
1.3

Radial concentricity of coupling flanges to each other. (Use for **both** face & periphery and reverse alignment)

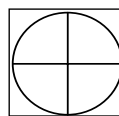
mm

mm



mm
Driver

Gauge position 5 (see sheet 3)



mm
Driven

Gauge position 6 (see sheet 3)

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

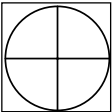
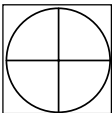
Date/ Fecha _____

HOT ALIGNMENT INSPECTION RECORD REGISTRO DE ALINEACION EN CALIENTE

SYSTEM N°: _____ SISTEMA N° _____ EQUIPMENT TAG N°: _____ IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____ DESCRIPTION: _____ DESCRIPCION: _____	SUB SYSTEM N°: _____ N° SUBSISTEMA _____ System Dwg N°: _____ DIBUJO SIST. N° _____
--	--

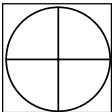
2. RECORD OF "HOT" ALIGNMENT WITH PIPEWORK CONNECTIONS TIGHT: (SEE CHECKS 6, 7 & 8)

Section 2.1	Radial concentricity of each half coupling to its own shaft. (Use this method for <u>both</u> face & periphery & reverse alignment).
--------------------	--

mm  mm Driver Gauge position 1 (see sheet 3)	mm  mm Driven Gauge position 2 (see sheet 3)
---	---

Section 2.2	Coupling gap measurement Face to face (axial). (Use this method <u>ONLY</u> for face and periphery method).
--------------------	--

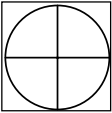
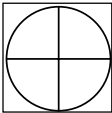
mm



mm

Clock gauges positions 3 & 4 (see sheet 3)

Section 2.3	Radial concentricity of coupling flanges to each other. (Use for <u>both</u> face & periphery and reverse alignment)
--------------------	---

mm  mm Driver Clock Gauge position 5 (see sheet 3)	mm  mm Driven Clock Gauge position 6 (see sheet 3)
---	---

Remarks/Observaciones _____

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____	Date/ Fecha _____
Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____	Date/ Fecha _____
Witnessed / Approved by Owner's rep. _____	Date/ Fecha _____

LUBE OIL FLUSHING RECORD

REGISTRO DE LIMPIEZA DE ACEITE SISTEMA DE LUBRICACION

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

UNIT/ LOCATION	TAG NO.	Contractor/Date	Client/Date
1. FILTER HOUSING CLEANED AND ELEMENTS INSTALLED.			
2. TEMPORARY STRAINERS AT SUCTION INSTALLED.			
3. BEARINGS/SEALS BYPASSES INSTALLED.			
4. SCREENS INSTALLED. MESH SIZE:			
5. OIL TEMPERATURES RECORDED.			
6. PERIODS BETWEEN CHECKING SCREENS RECORDED IN REMARKS.			
7. PIPEWORK HAMMERED.			
8. CLEANLINESS CHECKED AND DETERMINED TO MEET ACCEPTANCE CRITERIA AS SPECIFIED IN API 614, PARAGRAPH 4.3.3.7.1.			
9. BYPASSES REMOVED AND FLUSHED THROUGH BEARING SEALS AND GEARBOX IF REQUIRED.			
10. SYSTEM DRAINED. FILTER ELEMENTS CHANGED AND LUBE OIL RESERVOIR CLEANED.			

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

PERFORMANCE TEST MECHANICAL EQUIPMENT REGISTRO DE PRUEBA DE DESEMPEÑO EQUIPO MECANICO

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION: _____

Data Sheet						System No.							
Equipment Description													
Sub-System Description													
Location:						Module Detail:							
Drawing Reference						Date Printed:							
Start Time	Value	0 Mins	15 Mins	30 Mins	45 Mins	60 Mins	90 Mins	2 Hour	3 Hour	4 Hour	5 Hour	6 Hour	
	-												
Suction Pressure	Barg												
Discharge Pressure	Barg												
Flow Rate	m³/hr												
Motor Brg. Temp D.E.	°C												
Motor Brg. Temp N.D.E.	°C												
Pump Casing Temp	°C												
Pump Brg. Temp D.E.	°C												
Pump N.D.E.Brg. Temp	°C												
Speed Motor/Pump	R.P.M												
Motor Running Current	Amps												
Ambient Air Temp	°C												

Remarks/Observations

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del proveedor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

CHECK LIST CHEMICAL CLEANING

LISTA DE VERIFICACION DE LIMPIEZA QUIMICA

SYSTEM N°: _____

SUB SYSTEM N°: _____

SISTEMA N°

N° SUBSISTEMA

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO

DIBUJO SIST. N°

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

<i>Chemical Cleaning Operations to be performed in accordance with API 686 Chapter 8</i>		Contractor/ Date	Client/ Date
1.	Installation and pressure testing is completed prior to cleaning operations.		
2.	Threaded connections and flange faces are protected to prevent damage.		
3.	Aluminum, galvanized steel, magnesium, and zinc surfaces are not allowed to come in contact with acid cleaning solutions.		
4.	Cleaning methods and materials are per specification requirements.		
5.	Chemical solution and rinse disposal are per specification requirements.		
6.	Examination of surfaces performed per specification and are acceptable.		
7.	Identification of cleaned pipe is per specification.		
8.	Start-up of equipment performed per specification.		
9.	Final inspections completed and accepted.		

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

CHECK LIST STEAM BLOW

LISTA DE VERIFICACION DE SOPLADO DE VAPOR

SYSTEM N°: _____
SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____
N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____
IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

System Dwg N°: _____
DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____
DESCRIPCION: _____

Unit/Location Drawing No. _____		Revision	
		Contractor/ Date	GAFO/ Date
1.	Installation and pressure testing is completed prior to steam line cleaning. This includes shoes, supports, and spring hangers. Completion of insulation is not required.		
2.	Ensure equipment is protected to prevent damage and control valves, check valves, steam traps, in-line instrumentation and instrument leads are removed prior to steam line cleaning.		
3.	Ensure personnel are protected against hot lines and high noise.		
4.	Steam is used for blowing out steam lines, from a steam generator to the end of a piping system.		
5.	For low pressure and medium pressure steam systems, the line is cleaned adequately, based on the cleanliness of the discharge steam.		
6.	A brass target will be used to determine the line cleanliness. After blowing at conditions per specification requirements, the target shall meet specification criteria to indicate all debris, rust, scale, etc. have been removed from pipe.		

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

LEAK TEST RECORD

REGISTRO DE PRUEBA DE HERMETICIDAD

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

Test Package No.: _____ Test Date: _____

Isometric Line No./Sheet No.: _____

Actual Operation Pressure: _____ psig Oper. Pressure: Min. _____ psig

Test Medium: _____ Maxiumum: _____ psig

Time:* Test Start: _____ AM / PM Test Gauge No.: _____

Test End: _____ AM / PM Test Gauge Range: _____

Minimum Ambient Temperature: _____ °F Date Test Gauge Calibrated: _____

PSV Set Pressure _____

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

TELECOMUNICATION EQUIPMENT TEST PRUEBA DE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____

N° SUBSISTEMA _____

EQUIPMENT TAG N°: _____

System Dwg N°: _____

IDENTIFICACION DEL EQUIPO _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

Equipment Description			
Location:		Module Detail:	
Drawing Reference		Date Printed:	
Equipment Type	Manufacturer	Model No	Vendor Drwg No's

No.	Description of Check / Action to be made	Results	Initial / Signature	Punch list item No.
1	Confirm the Equipment / System has been commissioned in accordance with relevant system Telecomms TCP procedure: (detail TCP doc ref # below....)			
	Tag Number Description			
2	Following successful completion of all checks and any relevant TCP procedure checks together with any functional testing of the equipment, carry out a final Punchlist for the installed equipment, and roll-up all outstanding items into one composite list for System TCP Acceptance.			
3	Update latest issue of design drawings for "As Built" Information.			

Remarks/Observaciones

NOTE: In cases where vendor assistance is provided, the vendor's mechanical completion checklist should be used and upon completion / sign-off should be attached.

NOTA: En los casos en que se cuente con asistencia del suplidor, se debe utilizar su lista de verificación de completación mecánica anexando su conformidad y firma luego de realizar la verificación.

Work Performed by _____

Date/ Fecha _____

Witnesses / Approved by EPC Contractor Rep. _____

Date/ Fecha _____

Witnessed / Approved by Owner's rep. _____

Date/ Fecha _____

**MECHANICAL COMPLETION CERTIFICATE
CERTIFICADO DE COMPLETACION MECANICA**

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N°

SUB SYSTEM N°:

N° SUBSISTEMA

System Dwg N°: _____

DIBUJO SIST. N°

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

This documents the turnover to and acceptance by the client of equipment and/or Sub System listed Below as being mechanically complete within the boundaries of the above referenced turnover system.

Narrative Description**Exceptions to the above scope**

Issued by _____

Date/ Fecha _____

Site Manager. _____

Date/ Fecha _____

Client Authorized Signature. _____

Date/ Fecha _____

CERTIFICATE OF TRANSFER OF CUSTODY, CARE AND CONTROL CERTIFICADO DE TRANSFERENCIA DE CUSTODIA, CUIDADO Y CONTROL

SYSTEM N°: _____

SISTEMA N° _____

SUB SYSTEM N°: _____

N° SUBSISTEMA _____

System Dwg N°: _____

DIBUJO SIST. N° _____

DESCRIPTION: _____

DESCRIPCION: _____

This documents the transfer of custody, care and control to and acceptance by the client of equipment and/or Sub System listed Below as being mechanically complete within the boundaries of the above referenced turnover system and all final construction and commissioning activities have been completed in accordance with the contract

Narrative Description

Exceptions to the above scope

Issued by _____

Date/ Fecha _____

Site Manager. _____

Date/ Fecha _____

Client Authorized Signature. _____

Date/ Fecha _____