

GUIA DE CERTIFICACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE

**Matías Belgrano – Virginia Dignani.
Pan American Energy LLC**

Sinopsis:

La empresa desarrolla un Sistema de Gestión de Calidad, adaptado del utilizado por su principal accionista a nivel mundial, con el que certifica la calidad de construcción de sus instalaciones.

La lógica del sistema define, para cada una de las especialidades aplicables a la obra, un conjunto estandarizado de procedimientos de inspección y ensayo, que hacen referencia a normas internacionales y tienen por finalidad medir la calidad de construcción.

El resultado de estos procedimientos queda documentado en sus correspondientes certificados, que mantienen trazabilidad durante toda la vida útil de la instalación.

La obra se discretiza en Sistemas, de acuerdo a similares condiciones de proceso, cada uno de estos sistemas comprende una o varias especialidades (piping, electricidad, control, civil).

El trabajo se sistematiza luego de esta discretización, cada uno de los sistemas es similar al otro desde el punto de vista de la gestión de calidad.

Además de definir los procedimientos de inspección y ensayos, al inicio de obra, quedan establecidas las autoridades firmantes, tanto las ejecutantes como las responsables de aprobación, operación y mantenimiento.

La gestión de este sistema, si bien necesita de un coordinador, involucra directamente a toda la línea de inspección / supervisión, dado que cada uno de los especialistas es el responsable de completar y documentar los ensayos, creando un sistema de postas donde cada registrs aprobado habilita el avance de tareas en forma ordenada.

Las autoridades de aprobación, además de verificar los resultados obtenidos, son los responsables de hacer entrega de la instalación al sector de operaciones y mantenimiento, con quienes previamente se verifican las condiciones de la misma y faltantes de obra, cuestión que promueve el trabajo interdisciplinario e integrado en diferentes sectores de la compañía, enriqueciendo las relaciones interpersonales y los conocimientos de los actores involucrados.

Introducción

Se denomina Sistema de Gestión de Proyectos, al conjunto de procedimientos y normas administrativas, legales, y técnicas que rigen la concepción, administración, desarrollo, ejecución y culminación de los proyectos .

Conceptualmente se divide en 5 etapas, de acuerdo a la etapa de desarrollo que se encuentra el proyecto.

- Etapa Conceptual (APPRAISE) o de estimación
- Etapa Selección(SELECT)
- Etapa Definiciones (DEFINE)
- **Etapa Ejecución (EXECUTE)**
- Etapa de Operación. (OPERATE)

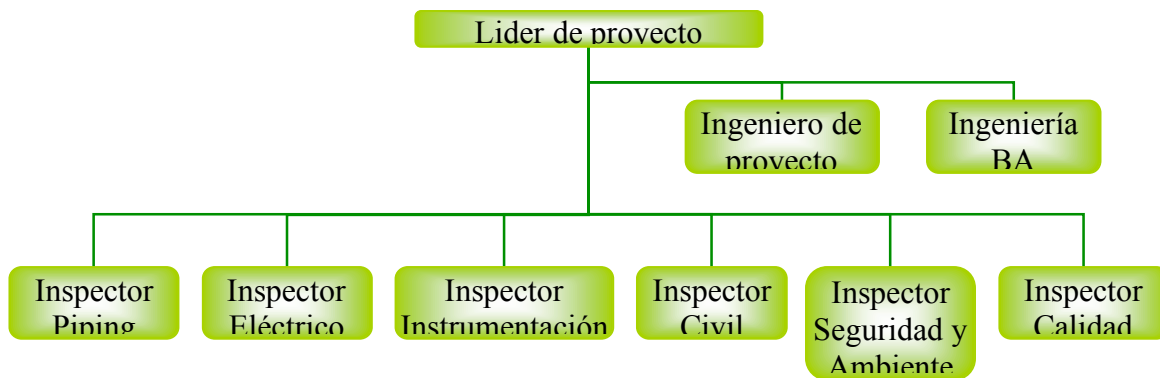
Cada una de estas etapas consta de actividades de inicio, desarrollo y evaluación que deben ser completadas y aprobadas por la figura de “gatekeeper” (portero) antes de poder pasar a la etapa siguiente. A su vez, cada etapa tiene un responsable de ejecución de las tareas (SPA) quien es el que coordina la realización de cada actividad. En cada final de etapa, el SPA debe presentar un informe al Portero en el que se resuma el resultado de las actividades desarrolladas. Este informe se denomina DSP (Decision Support Package)

La Gerencia de Proyectos e Instalaciones (GPI) de Pan American Energy, durante la etapa “execute” utiliza esta guía de certificación para desarrollar el control de calidad de la obra. A través de la misma, se llevan a cabo diferentes procesos sistematizados de inspección y ensayos. Esto tiene como fin asegurar la calidad en las etapas de proyecto, montaje, precomisionado, comisionado y puesta en marcha.

Esta guía de certificación representa entonces, en términos de ISO 9001:2000, los procesos operativos aplicables al cumplimiento del punto 7: “Realización del Producto” donde el producto que elabora el equipo de trabajo es el proyecto, construcción y puesta en marcha de una instalación de superficie.

Los grupos de trabajo están organizados por obras, en nuestro caso, el equipo se involucra en las instalaciones de superficie, (nuevas, ampliaciones o de mantenimiento), que necesita el Distrito 2 de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge de Pan American Energy para la producción de petróleo.

Los recursos humanos asignados por la Gerencia de Proyectos e Instalaciones al equipo de trabajo de Distrito 2 está compuesto por el líder de proyecto, el ingeniero de proyecto e inspectores especialistas en piping, electricidad, instrumentación, obras civiles, calidad, seguridad y ambiente, quienes interactúan con un equipo de ingeniería que reside en la Unidad de Negocios de Buenos Aires y la contratista de montaje.



En relación con los procesos operativos, aún sin tener un sistema de Gestión de Calidad certificado bajo ISO 9001, se llevan a cabo procesos de gestión de calidad y se da cumplimiento a requisitos generales de la norma:

- Los procesos operativos y de gestión se encuentran definidos, identificados y sistematizados.
- Los procesos de gestión y operativos se desarrollan y se evalúan para determinar cuán eficaces son.
- La asignación y disponibilidad de recursos es monitoreada permanentemente por el líder de proyecto para asegurar el desarrollo de los procesos.
- Los procesos se encuentran definidos, son medibles y registrables.
- En función del seguimiento periódico del plan de proyecto se implementan acciones que aseguren el cumplimiento del mismo y la mejora continua de los procesos involucrados en el proyecto.

En cuanto a los procedimientos de gestión documentados requeridos por ISO 9001, se da cumplimiento al control de documentos y registros y a la ejecución de auditorías internas, aunque el sector no cuenta con procedimientos documentados.

En el caso del control de producto no conforme, el sector cuenta con procedimientos documentados, operativos y de gestión, para controlar y dar tratamiento a los desvíos (producto no conforme, acciones correctivas y preventivas).

Desarrollo

Sistema de Gestión de Proyectos

Todos los proyectos realizados por PAN AMERICAN ENERGY se desarrollan dentro de un marco denominado SGP (Sistema de Gestión de Proyectos). A continuación se detallan las actividades de cada una de las cinco etapas que lo componen:

Etapas Conceptual:

Determinar la viabilidad del proyecto y alineamiento con la estrategia del negocio.

Consta de las siguientes actividades:

- 1.1 Formar Equipo del Proyecto, incluyendo la identificación del Portero, Punto Único de Responsabilidad (SPA) .
- 1.2 Identificar las ideas y asegurar alineamiento con metas, estrategias y objetivos del negocios.
- 1.3 Identificar la decisión principal y contenido del Paquete de Soporte de Decisión (DSP).
- 1.4 Definir los objetivos claves del proyecto incluyendo todas las áreas de resultados claves, medidas y mediciones del éxito del proyecto.
- 1.5 Elaborar plan para Etapa “Appraise” utilizando la experiencia de otro personal con experiencia en proyectos similares).
- 1.6 Utilizar las herramientas y recursos disponibles para definir oportunidades incluyendo la revisión, captura y transferencia del aprendizaje compartido.
- 1.7 Desarrollar y evaluar oportunidades identificadas.
- 1.8 Definir los acuerdos y cronogramas aproximados necesarios para continuar la evaluación de oportunidades prometedoras
- 1.9 Concluir los acuerdos que serán requeridos para seguir desarrollando las oportunidades prometedoras.
- 1.10 Evaluar oportunidades alternas incorporando una evaluación holística del riesgo e incertidumbres, utilizando la experiencia de otros proyectos.
- 1.11 Definir el alcance para las oportunidades más prometedoras.
- 1.12 Establecer una Estructura Desglosada de Trabajo para manejar el alcance y costos.
- 1.13 Establecer la línea base preliminar para la seguridad, higiene y ambiente.
- 1.14 Elaborar un programa global para cada oportunidad e identificar los requerimientos de recursos.
- 1.15 A través de aprender de otros, implementar las Prácticas para Mejorar el Valor (VIPs) apropiadas a través de la Etapa “Appraise”)
- 1.16 Desarrollar un orden inicial del costo estimado ponderado por la magnitud de riesgo y cronograma para cada oportunidad y evaluar los riesgos.
- 1.17 Realizar sesiones de Revisión por Iguales, Asistencia de Iguales y de Reto, según sea requerido.
- 1.18 Elaborar un Plan de Proyecto conceptual que incluye todas las etapas restantes, incluyendo el tiempo, contenido de DSPs futuros, utilización del proceso de aseguramiento y captura y almacenamiento del aprendizaje compartido.
- 1.19 Elaborar una estrategia de salida/cancelación.
- 1.20 Realizar una evaluación de decisión y riesgos de las oportunidades más prometedoras y elaborar un Plan de Manejo de Riesgos
- 1.21 Elaborar un Caso de Negocio preliminar para el proyecto global de las oportunidades más prometedoras .
- 1.22 Elaborar el DSP (incluyendo el Plan de Alto Nivel) para soportar la decisión recomendada.

1.23 Revisar el DSP con el Portero, asegurar las pruebas según lo necesario, emitir el Documento de Notificación y, en caso que sea aprobado, obtener el financiamiento y recursos (incluyendo al Portero) para la Etapa “Select”.

Etapa de Selección.

Selecciona las opciones preferidas para el proyecto. Incluye las siguientes actividades:

- 2.1 Reconfigurar y formar al equipo del proyecto según lo apropiado para la Etapa “Select”.
- 2.2 Verificar que la oportunidad esté alineada con las metas, estrategias y objetivos del negocio.
- 2.3 Verificar la decisión principal y contenido del Paquete de Soporte de Decisión (DSP).
- 2.4 Actualizar los objetivos claves del proyecto, incluyendo las áreas de resultados claves, medidas y mediciones del éxito del proyecto.
- 2.5 Elaborar el plan, incluyendo los VIPs aplicables, para la Etapa “Select”, utilizando otros ejemplos.
- 2.6 Utilizar las herramientas y recursos disponibles para definir las opciones, incluyendo la revisión, captura y transferencia del aprendizaje compartido.
- 2.7 Obtener los datos necesarios para refinar la definición de cada opción.
- 2.8 Asegurar y concluir los acuerdos necesarios para implementar la(s) opción(es) seleccionada(s).
- 2.9 Refinar y evaluar la definición de cada opción.
- 2.10 Refinar la definición del alcance y diseño para la(s) opción(es) seleccionada(s) al nivel apropiado de detalle necesario para los estimados y economía ponderados por el riesgo.
- 2.11 Limitar las opciones recomendadas y más prometedoras.
- 2.12 Refinar la línea base/evaluaciones de impacto de seguridad, higiene y ambiente y presentar solicitudes de permisos, según sea requerido.
- 2.13 Elaborar los estimados de costo, cronogramas, economías preliminares y evaluar los riesgos.
- 2.14 A través de aprender de otros, implementar las Prácticas para Mejorar el Valor (VIPs) apropiados a través de toda la Etapa “Select”.
- 2.15 Elaborar un plan preliminar de compras y contratación para la(s) opción(es) seleccionada(s), incluyendo los requerimientos con largos tiempos de entrega y alcance(s) de trabajo para el (los) contratista(s) apropiados e incorporar el aprendizaje de relaciones con proveedores similares, lo que debe hacer referencia a e incluir iniciativas corporativas (ej. OCTG, Tuberías de Línea, REI) con la justificación de la exclusión de dichas iniciativas si se la considera apropiado.
- 2.16 Realizar sesiones de Revisión por Iguales, Asistencia de Iguales y de Reto, según sea requerido.
- 2.17 Refinar el Plan del Proyecto conceptual que cubre todas las etapas restantes, incluyendo los tiempos, contenido de DSPs futuros, utilización del proceso de aseguramiento y la captura y almacenamiento del aprendizaje compartido.
- 2.18 Actualizar la estrategia de salida/cancelación.
- 2.19 Refinar la decisión y análisis holístico de riesgos y actualizar el Plan de Manejo de Riesgos.
- 2.20 Refinar y terminar el análisis del Caso de Negocio para la opción seleccionada .
- 2.21 Elaborar el DSP (incluyendo una Declaración de Requerimientos aprobada) para soportar la decisión recomendada.
- 2.22 Revisar el DSP con el Portero, asegurar las pruebas según lo necesario, emitir el Documento de Notificación y, en caso que sea aprobado, obtener el financiamiento y recursos (incluyendo al Portero) para la Etapa “Select”.

Etapa de Definición.

Los objetivos de esta etapa son finalizar las definiciones de alcance, costos y cronogramas para así obtener financiamiento. Incluye las siguientes actividades:

- 3.1 Reconfigurar y formar al equipo del proyecto según lo apropiado para la Etapa “Define”.
- 3.2 Verificar que la opción seleccionada esté alineada con las metas, estrategias y objetivos del negocio.
- 3.3 Verificar la decisión principal y contenido del Paquete de Soporte de Decisión (DSP).
- 3.4 Finalizar los objetivos claves del proyecto incluyendo todas las áreas de resultados claves, medidas y mediciones del éxito del proyecto.
- 3.5 Elaborar el plan para la Etapa “Define”, utilizando otros ejemplos cuando sea apropiado.
- 3.6 Utilizar las herramientas y recursos disponibles para evaluar la opción seleccionada, incluyendo la revisión, captura y transferencia del aprendizaje compartido.
- 3.7 Realizar un estudio de “Pacesetter Benchmarking” de la opción seleccionada, centrándose en medidas de costo y cronograma en el cuartil superior.
- 3.8 Refinar la definición del alcance y diseño para la opción seleccionada al nivel apropiado de detalle necesario para la aprobación de los estimados y economía ponderados por el riesgo.
- 3.9 Finalizar todos los acuerdos para las Etapas “Execute” y “Operate”.
- 3.10 Finalizar la línea base/evaluaciones de impacto de seguridad, higiene y ambiente y presentar solicitudes de permisos según lo requerido para la opción seleccionada.
- 3.11 A través de aprender de otros, implementar las Prácticas para Mejorar el Valor (VIPs) a través de toda la Etapa “Define”.
- 3.12 Elaborar un plan final de compras y contratación.
- 3.13 Elaborar un cronograma del proyecto del camino crítico cargado con los recursos totales.
- 3.14 Finalizar el alcance del proyecto incluyendo todos los Controles del Proyecto y prepararlo para su aprobación y financiamiento.
- 3.15 Completar un estimado de costo ponderado por la calidad y riesgo y el cronograma asociado para su aprobación y actualizar el análisis económico.
- 3.16 Realizar sesiones de Revisión por Iguales, Asistencia de Iguales y Retos de Costos.
- 3.17 Completar y finalizar el Plan del Proyecto para las etapas restantes, incluyendo el Plan de Administración del Alcance y la captura y almacenamiento del aprendizaje compartido.
- 3.18 Actualizar la estrategia de salida/cancelación.
- 3.19 Finalizar la evaluación holística de riesgos y actualizar el Plan de Manejo de Riesgos.
- 3.20 Finalizar el Caso de Negocio a través de aprender de otros proyectos, incluyendo el análisis de consideraciones de mercadeo, viabilidad comercial, economía ponderada por los riesgos y alineamiento con las metas del negocio .
- 3.21 Elaborar el DSP para soportar la decisión recomendada.
- 3.22 Revisar el DSP con el Portero, asegurar las pruebas según lo necesario, emitir el Documento de Notificación y, en caso que sea aprobado, obtener el financiamiento y recursos (incluyendo al Portero) para las Etapas “Execute” y “Operate”.

Etapa de Ejecución..

Durante esta etapa se producen los bienes y servicios consistentes con el alcance , costo y cronograma. A esta etapa pertenecen las actividades:

- 4.1 Reconfigurar y formar equipo del proyecto según lo apropiado para la Etapa “Execute”.
- 4.2 Verificar que la opción seleccionada esté alineada con las metas, estrategias y objetivos del negocio.
- 4.3 Verificar la decisión principal y el contenido del Paquete de Soporte de Decisión (DSP).
- 4.4 Actualizar los objetivos claves, incluyendo todas las áreas de resultados claves, medidas y mediciones del éxito del proyecto.
- 4.5 Elaborar el plan para la Etapa “Execute”, utilizando otros ejemplos cuando sea apropiado.
- 4.6 Utilizar las herramientas y recursos disponibles según lo requerido para la Etapa “Execute”, incluyendo la revisión, captura y transferencia del aprendizaje compartido

- 4.7 Terminar la ejecución de la estrategia de contratación.
- 4.8 Establecer e implementar el rango completo de controles del proyecto.
- 4.9 Implementar el (los) plan(es) del proyecto.**
- 4.10 Implementar el (los) plan(es) de recursos humanos.**
- 4.11 Implementar el programa de seguridad, higiene y ambiente.**
- 4.12 Implementar el diseño y planificar la creación/mejora del activo.**
- 4.13 A través de aprender de otros, implementar Prácticas para Mejorar el Valor (VIPs) a través de toda la Etapa “Execute”.**
- 4.14 Realizar una Revisión por Iguales, Asistencia de Iguales y Sesiones de Reto de Costos, según sea requerido.**
- 4.15 Ejecutar los planes de construcción, inspección y ensayos.**
- 4.16 Transferir la documentación del proyecto a los propietarios, antes del arranque.**
- 4.17 Preparar para el arranque (pruebas y pre-arranque).**
- 4.18 Pre-arranque y arranque del activo.**
- 4.19 Actualizar la viabilidad comercial y estrategia de salida/ cancelación, según sea apropiado.**
- 4.20 Actualizar la evaluación holística del riesgo y Plan de Manejo del Riesgo, según sea necesario.
- 4.21 Desarrollar planes de actividades para los trabajos futuros, incluyendo la captura y almacenamiento del aprendizaje compartido.
- 4.22 Elaborar el DSP, incluyendo el Resumen Ejecutivo, Documento de Notificación y Documento de Referencia.
- 4.23 Portero revisa el DSP para asegurar la aceptación del activo por parte de Operaciones y Mantenimiento, emite el Documento de Notificación y en caso de ser aprobado, proporciona el financiamiento para soportar la Etapa “Operar”.

La guía de certificación de calidad que se desarrolla en este trabajo es aplicada durante esta etapa del proyecto.

Etapa Operación:

La Meta de esta etapa es evaluar los productos y servicios para asegurar el desempeño según especificaciones.

Posee las siguientes etapas:

- 5.1 Reconfigurar y formar al equipo del proyecto según lo apropiado para la Etapa “Operate”.
- 5.2 Verificar que el activo esté alineado con las metas, estrategias y objetivos del negocio.
- 5.3 Verificar la decisión principal y contenido del Paquete de Soporte de Decisión (DSP).
- 5.4 Finalizar el plan para la Etapa “Operate”.
- 5.5 Realizar estudio externo de “Benchmarking” de cierre del desempeño y objetivos del proyecto.
- 5.6 Comparar el desempeño del proyecto contra los objetivos del proyecto.
- 5.7 Elaborar la documentación de proyecto necesaria y cierre la Etapa “Operate” incluyendo la revisión, captura, almacenamiento y transferencia del aprendizaje compartido.
- 5.8 Elaborar plan para trabajos posibles en el futuro.
- 5.9 Actualizar la estrategia de salida/cancelación, según lo apropiado.
- 5.10 Actualizar la evaluación de riesgos y Plan de Manejo del Riesgo.
- 5.11 Realizar un Estudio de “Benchmarking” externo después de 12 meses de la operación beneficiosa de datos de operabilidad y resultados del negocio.
- 5.12 Finalizar la aceptación y operación del activo nuevo , incluyendo la evaluación de Revisión por Iguales del desempeño después de 12 meses de operación beneficiosa.

- 5.13 Elaborar el DSP, incluyendo el Resumen Ejecutivo, Documento de Notificación y Evaluaciones del Proyecto Posteriores.
- 5.14 El Portero revisa el DSP y emite el Documento de Notificación final.

Proceso General para la Etapa Ejecución (EXECUTE).

Esta es la etapa en la que se involucra el equipo de trabajo de la Gerencia de Proyectos e Instalaciones que se desempeña en el Distrito 2.

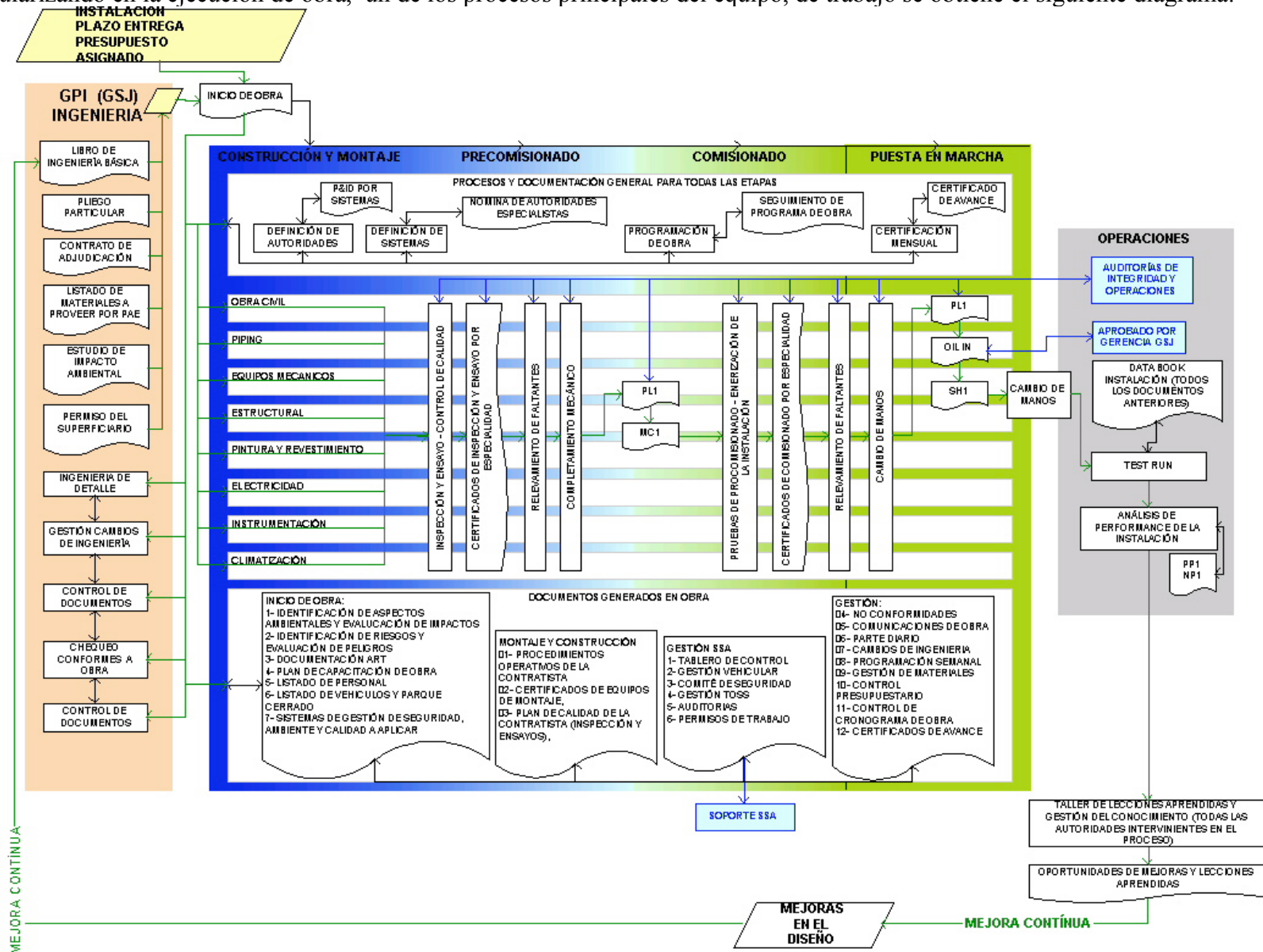
A continuación se describen los procesos, desde una visión general a particular, desarrollados durante la misma.

Mapa de procesos del equipo de trabajo:

Se presenta el mapa de procesos del equipo de trabajo, dentro del mismo se define como uno de los procesos principales el de construcción de los proyectos, donde básicamente se desarrollan las actividades de obra y asociadas a ellas, los procesos de soporte y logística.

Proceso Principal de Ejecución de obra:

Particularizando en la ejecución de obra, un de los procesos principales del equipo, de trabajo se obtiene el siguiente diagrama:



Entonces, la etapa de ejecución del proyecto se inicia con el desarrollo de la ingeniería de detalle y la definición de sistemas y autoridades. A medida que se desarrolla el completamiento mecánico de los sistemas, las inspecciones y los ensayos realizados ordenada y sistemáticamente sistema a sistema, de acuerdo a cada especialidad, se registran en los certificados pertinentes para completar así la etapa de precomisionado de la obra entregando la instalación a las autoridades responsables de la etapa de comisionado, esto es, las autoridades de Construcción, entregan a las autoridades de Puesta en Marcha. Previo a la entrega, las autoridades involucradas interactúan completando los listados de faltantes de la obra. Cada uno de los faltantes debe ser categorizado, no pudiéndose concretar la entrega si existiesen faltantes de alto impacto.

Nuevamente, ordenada y sistemáticamente, sistema a sistema, según la especialidad, se realizan las inspecciones y ensayos inherentes al Comisionado, cuando los certificados que documentan lo anterior se encuentran completos al igual que el listado de faltantes de esta etapa, se produce el cambio de manos, de las autoridades de Puesta en Marcha a las autoridades de Operaciones.

El personal designado como autoridad de operación de la instalación es capacitado por el equipo de puesta en marcha sobre el proceso de la planta, las nuevas tecnologías instaladas, condiciones críticas de operación, procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento. Además de recibir la capacitación, se le hace entrega del Manual de Puesta en Marcha, Mantenimiento y Operación de la instalación.

Las autoridades de Mantenimiento Predictivo, durante la etapa de precomisionado y comisionado realiza auditorías para verificar la integridad de las instalaciones y equipos montados y los resultados de ensayos preoperacionales. Además releva y carga a su base de datos las características de los equipos montados.

Cuando la instalación queda en manos de Operaciones, debe analizarse la performance de la misma, documentando así las fortalezas y debilidades del diseño, ejecución y operación para contribuir de esta forma a la mejora continua de todos los procesos.

El citado análisis se plasma en las reuniones de lecciones aprendidas que ambos sectores realizan luego de que la instalación ha entrado en régimen. Al cabo de un año de operación, se formalizan el resultado de la performance de la nueva instalación.

Control de calidad en obra:

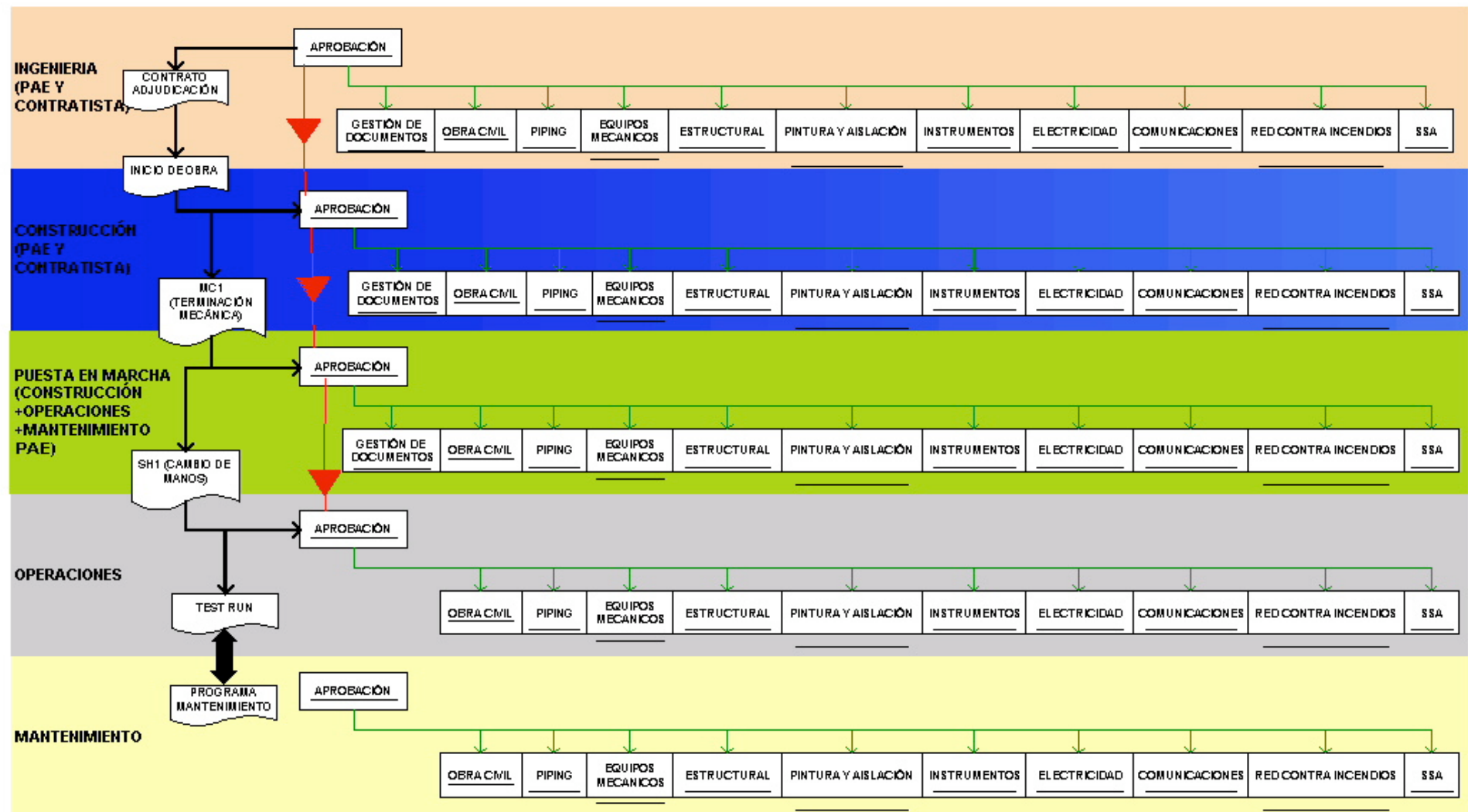
El control de calidad en obra durante las etapas de precomisionado, comisionado y operación se realiza entonces de acuerdo a la guía de certificación, cuya estructura documental y operativa se compone por 10 secciones, cada una de ellas destinadas a una especialidad diferente de la obra, a saber:

#	TITULO	CONTENIDO
Sección 1	Generalidades	Definición de sistemas de la obra, matriz mnemotécnica para sistemas, nómina de autoridades, lineamientos generales para desarrollar el proyecto y ejecutar el cambio de manos a otros sectores.
Sección 2	Soldadura	Plan de inspección y ensayos destinados a evaluar la calidad de construcción de cada una de estas especialidades. Los mismos establecen las pautas generales de inspección, hacen referencias a normas constructivas y definen un conjunto de certificados aplicables que dejan documentados los resultados obtenidos. Los planes de inspección y ensayo son procesos sistematizados que están interrelacionados entre sí, estableciendo correlaciones en función del desarrollo del proyecto.
Sección 3	Cañerías	
Sección 4	Equipos Mecánicos	
Sección 5	Estructuras	
Sección 6	Calefacción y Aire Acondicionado	
Sección 7	Aislación y Pintura	
Sección 8	Control	
Sección 9	Electricidad	
Sección 10	Obra Civil	

Autoridades intervinientes:

Los líderes de los diferentes sectores afectados por el proyecto deben definir los equipos y asignar los recursos humanos necesarios para la materialización del proyecto, estableciéndose las autoridades de INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN, PUESTA EN MARCHA, OPERACIONES, MANTENIMIENTO, GESTIÓN DE CALIDAD.

AUTORIDADES



Definición de sistemas:

La sección 1, tal como su título lo indica, establece el punto de partida del control de calidad de la obra. Deben definirse entonces los sistemas de la instalación, luego, a cada uno de ellos en función de los avances de obra, se le realizarán los correspondientes ensayos e inspecciones de acuerdo a cada especialidad repitiendo estos procesos ordenada y sistemáticamente.

Para poder definir los sistemas de una instalación debemos conocer su proceso, en este caso, se toma como ejemplo una batería de petróleo cuyo funcionamiento se explica a continuación.

Proceso de una Batería de Petróleo:

La unidad denominada batería de petróleo comprende al conjunto de equipos, instrumentos y cañerías cuyo objetivo es la separación, medición y despacho de los fluidos proveniente de pozos de petróleo.

La misma puede dividirse en 5 secciones principales

- Sección de entrada
- Sección de separación bifásica
- Sección de medición
- Sección de despacho.
- Servicios auxiliares

Sección de entrada:

Los fluidos provenientes de los pozos y colectores de campo son recibidos en la batería en la instalación denominada “manifold de entrada”. Este consiste en un arreglo de válvulas y cañerías que concentra la producción de los distintos pozos en un solo colector general (línea general. A su vez, este arreglo de cañerías también permite seleccionar un pozo determinado cuya producción quiere determinarse en la sección de medición. Para esto, se deriva el fluido procedente del pozo a medir a través de la línea de test.

Sección de Separación bifásica.

El fluido colectado en la sección de entrada consiste en sistema heterogéneo de tres fases. La fase líquida esta compuesta por una fase acuosa (básicamente agua con sales) y una fase orgánica (mezcla de hidrocarburos). La fase gaseosa consta de hidrocarburos gaseosos y contaminantes tales como CO₂, H₂S y N₂.

La meta de esta sección es la separación de la fase líquida y gaseosa. Esta separación es producida por la diferencia de densidad de ambas fases. Para acentuar esa diferencia de densidades (por lo tanto mejorar la separación) y romper las posibles emulsiones se calienta la corriente ingresante en un calentador del tipo indirecto inyectándole además productos desemulsionantes. La separación propiamente dicha es llevada a cabo en el separador general, recipiente que brinda el tiempo de residencia necesario para la separación de las fases líquidas y gaseosas.

La fase líquida separada es luego conducida a tanques, mientras que la corriente gaseosa es tratada en aroenfriador y scrubber para despojarla del posible arrastre de líquidos y condensados formados.

Sección de medición.

Con el objetivo de conocer los caudales de cada una de las fases que componen la producción de un determinado pozo, se utiliza un separador de test. Este separador trabaja bajo el mismo principio físico que el separador general, por lo que la corriente de la línea de test se conduce a un calentador indirecto para aumentar la temperatura del fluido previa al ingreso al separador y se trata con productos químicos. (clarificante y desmenuzante)

A diferencia del separador general, en este separador se produce la separación y medición de las tres fases de la corriente, es decir se puede medir producción de agua, petróleo y gas de un determinado pozo. Se mide el caudal de cada fase por separado y luego se unen a las corrientes provenientes del separador general.

Sección de despacho.

La corriente líquida proveniente de los separadores de test y general es almacenada en dos tanques de 320 m³, Aguas debajo de estos tanques se encuentran las bombas de despacho (bombas alternativas a pistón) las cuales incrementan la presión de la corriente líquida, la cual es conducida a las plantas de tratamiento respectivas.

Aguas debajo de las bombas, se mide la corriente líquida total tanto en caudal (caudalímetro tipo Coriolis) como en corte de agua.

Servicios Auxiliares.

Se denomina servicios auxiliares a aquellos equipos e instalaciones que si bien no realizan los objetivos principales de la batería (separación, medición y despacho) pero que resultan indispensables para el funcionamiento de los equipos e instalaciones principales. Entre ellos pueden citarse:

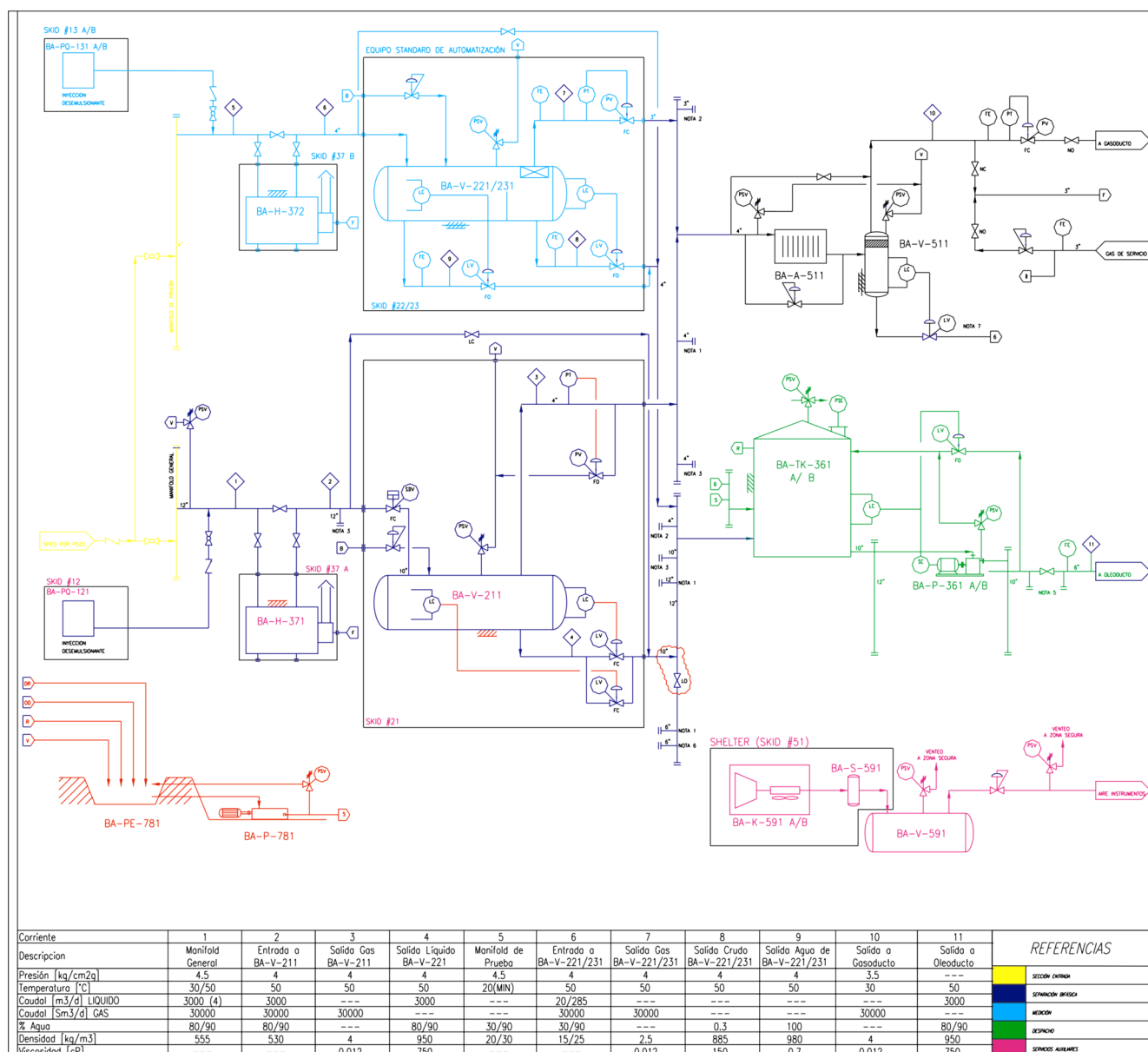
- Aire de instrumentos: Este servicio auxiliar está compuesto por equipos compresores de aire, tanque pulmón, cuadros de regulación de presión y cañerías de distribución. La principal meta de este servicio es proveer aire a presión (7 kg/cm²) para actuar las válvulas de control (control de nivel y presión). Es el servicio más importante de la instalación, ya que sin la presión de aire adecuada, no se pueden operar las válvulas de control y por lo tanto no se tiene dominio sobre el proceso.
- Electricidad: Es el sistema compuesto por líneas de provisión eléctrica en 13.2 kV, puesto de transformación (13200 V/380 V), cables, tableros seccionadores, tablero de comandos, rectificadores de corriente y variadores de velocidad de motores. Dentro de la batería, la distribución eléctrica se realiza en 380 Vca (FEM para motores de bombas y motores varios), 220 Vca (Iluminación, Tracing y tomas de campo) y 24 Vcc (alimentación de instrumentos).
- Gas combustible: Es el combustible de los calentadores indirectos. También es usado como gas de blanketing para separadores y tanques. La batería puede autoabastecerse utilizando el gas liberado en los separadores o utilizar una fuente externa.
- Sistema de drenajes y venteos. Consiste en colectores dentro de la batería que recogen todas las purgas (atmosféricas o presurizadas) y venteos (manuales o de emergencia). Estas corrientes son dirigidas a una pileta revestida con membrana de PEHD. Debido a regulaciones ambientales, esta pileta debe contener fluido solo en caso de emergencia, debiéndose recuperar los líquidos contenidos en ella inmediatamente, mediante la utilización de la bomba de reproceso. El fluido reprocesado es ingresado a los tanques de 320 m³ del sistema de despacho.

Sistema de control

Para mantener las variables de proceso dentro de los rangos de diseño, es necesario monitorear, comparar las lecturas con valores preestablecido y eventualmente actuar sobre las mismas. Este proceso de monitoreo- comparación y actuación de variables es llevado a cabo por un controlador lógico programable (PLC). Dicho dispositivo cuenta con una aplicación en las que se establecen las variables a monitorear y los criterios de funcionamiento y acción sobre las mismas.

Es el verdadero cerebro de la instalación, por lo que opera en redundancia de fuente de energía y de procesamiento. Ante una falla de este equipo, se pierde control sobre las instalaciones. En estas circunstancias, el diseño de la instalación hace que toda la producción ingresante sea dirigida a piletas de emergencia, de donde es recuperada y devuelta a proceso una vez normalizada la situación de emergencia.

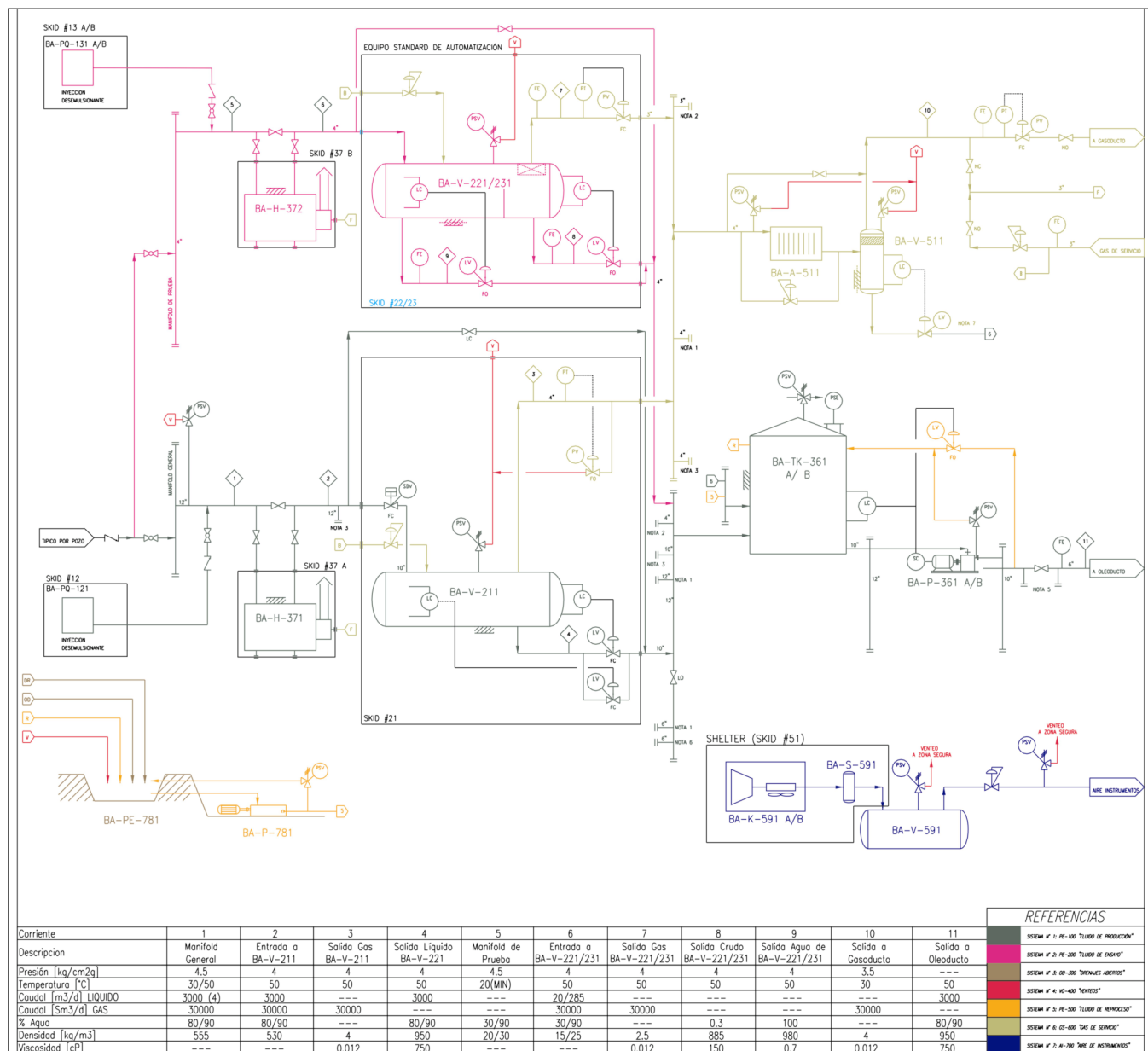
DIAGRAMA DE FLUJO BATERÍA TIPO



Para ampliar el concepto, presentaremos a modo de ejemplo la definición de sistemas de una estación de petróleo genérica.

Veremos que los sistemas toman una o varias secciones de las descritas anteriormente, tal como se observa en el siguiente diagrama:

SISTEMAS BATERÍA TIPO



La idea de definición de sistemas se basa en el proceso funcional de la instalación. A cada uno de ellos se asocian las diferentes especialidades (piping, control, pintura y aislamiento, civil) y usualmente se definen sistemas adicionales tales como “electricidad” o “instalaciones generales” que constituyen un servicio para toda la instalación y se relacionan con los sistemas anteriores.

Nomenclatura de sistemas:

Además de la definición, los sistemas deben nombrarse, para ello se usa la siguiente matriz mnemotécnica.

REVISIÓN 1

FECHA: 11-05-2007

MATRIZ MNEMOTÉCNICA



GSJ

BA

E01

CORRELATIVO

UNIDAD DE GESTION

LOCACION

INSTALACION

FLUIDO/ESP.

SIST + SUBSIST

FLUIDO O ESPECIALIDAD

AF	ANTIESPUMANTE	FM	ESPUMA CONTRA INCENDIO	LAD	DRENAJE DE AMINAS A BAJA PRESIÓN	ST	VAPOR
AFL	FLARE DE GAS DE INCENDIO	FO	FUEL OIL	LO	ACEITE	SW	AGUA DE MAR
AG	GAS ACIDO	FW	AGUA DE INCENDIO	MIE	METANOL	TW	AGUA TRATADA
BW	AGUA DE CALENTAMIENTO	GD	DRENAJE DE GLICOL	N	NITROGENO	UA	AIRE DE SERVICIO
CD	DRENAJE FRIO	GL	GLICOL	NN	DRENAJE DE PROCESO NO PRESURIZADO	UW	AGUA DE SERVICIO
CH	INYECCIÓN QUÍMICA	GS	GAS DE SERVICIO	OD	DRENAJE ABIERTO	VG	GAS DE VENTEO
CN	CONDENSADO	HAD	DRENAJE DE AMINAS A ALTA PRESIÓN	PE	PETRÓLEO	WWW	AGUA RESIDUAL
CW	AGUA DE ENFRIAMIENTO	HG	HIDROCARBURO GASEOSO	PL	PROPANO LIQUIDO	EL	ELECTRICIDAD
DN	DRENAJE DE SERVICIO NO PRESURIZADO	HL	HIDROCARBURO LIQUIDO	PV	PROPANO VAPOR	IN	INSTRUMENTOS
DO	DIESEL OIL	HO	HOT OIL	PW	AGUA DE PROCESO	MS	MOVIMIENTO DE SUELOS
DR	DRENAJE CERRADO	AI	AIRE DE INSTRUMENTOS	RA	AMINA RICA	CI	CIVIL
DW	AGUA POTABLE	IG	GAS DE INSTRUMENTOS	RW	AGUA NO TRATADA	ES	ESTRUCTURAS
FG	FUEL GAS	IW	AGUA DE INYECCIÓN	SA	AIRE DE ARRANQUE	EQ	EQUIPOS
FL	FLARE	LA	AMINA POBRE	SG	GAS DE ARRANQUE	NS	INSTALACIONES

LOCACION	INSTALACION	LOCACION	INSTALACION	LOCACION	INSTALACION	LOCACION	INSTALACION
AB	Abigarrado	EG	El Gato	LM	La Madreselva	RE	Resero
AG	Anticlinal Grande	EK	El Kiken	MS	La Madreselva Sur	RC	Río Chico
GS	Anticlinal Grande Sur	EL	El Lago	LP	La Piedra	SA	San Agustín
AF	Anticlinal Funes	EM	El Matuasto	LF	Las Flores	TE	Tero
BA	Bayo	EN	El Ñandu	LT	Los Tamariscos	TP	Tres Picos
CG	Cañadón Grande	ET	El Triángulo	MA	Mariana	VH	Valle Hermoso
CP	Cañadón Pedro	ES	Escorial	MC	Meseta Catorce	VM	Valle Martín
CD	Cerro Dragón	EH	Enrique Hermita	OR	Oriental	VI	Vivian
CT	Cerro Tortuga	GU	Guanaco	OO	Oriental Oeste	ZO	Zorro
CU	Chulengo	HO	Holdrich	PI	Padre Corti	GA	General GSJ
CO	Cormoran	HU	Huetel	PA	Pampa		
CH	El Choike	JO	Jorge	PS	Pampa Sur		
EC	El Cóndor	KK	Koluel Kaike	PC	Piedra Clavada		

REVISIÓN 1	GSJ BA E01 # CORRELATIVO				
FECHA: 11-05-2007					
UNIDAD DE GESTIÓN	LOCACIÓN	INSTALACIÓN	FLUIDO/ESP.	SIST + SUBSIST	
SISTEMA	DESCRIPCIÓN	COMPRENDE LAS SECCIONES:			
GSJ-BA-E01-PE-100	FLUIDO DE PRODUCCIÓN	entrada, separación bifásica, despacho, control			
GSJ-BA-E01-PE-200	FLUIDO DE ENSAYO	entrada, medición, control			
GSJ-BA-E01-DR-300	DRENAJES	servicios auxiliares			
GSJ-BA-E01-VG-400	VENTEOS	servicios auxiliares			
GSJ-BA-E01-PE-500	FLUIDO DE RECIRCULACIÓN	servicios auxiliares, control			
BSJ-BA-E01-GS-600	GAS DE SERVICIO	servicios auxiliares, control			
GSJ-BA-E01-AI-700	AIRE DE INSTRUMENTOS	servicios auxiliares, control			
GSJ-BA-E01-EL-800	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	servicios auxiliares, control			
GSJ-BA-E01-NS-900	INSTALACIONES GENERALES	servicios auxiliares			

SISTEMA GSJ-BA-E01-PE-100 "FLUIDO DE PRODUCCIÓN"
110 MANIFOLD
120 INYECTOR DE QUÍMICOS
130 CALENTADOR GENERAL
140 SEPARADOR GENERAL
150 TANQUE STOCK
160 BOMBAS DE TRANSFERENCIA

SISTEMA GSJ-BA-E01-PE-200 "FLUIDO DE ENSAYO"
210 MANIFOLD TEST
220 INYECTOR DE QUÍMICOS
230 CALENTADOR TEST
240 SEPARADOR TEST

SISTEMA GSJ-BA-E01-DR-300 "DRENAJES"
310 DRENAJE MANIFOLD
320 DRENAJE CALENTADORES
330 DRENAJE SEPARADORES
340 DRENAJE TANQUE STOCK
350 DRENAJE BOMBAS TRANSFERENCIA
360 DRENAJE SCRUBBER DE GAS
370 DRENAJE PULMÓN DE AIRE
380 DRENAJE BOMBA PILETA

SISTEMA GSJ-BA-E01-VG-400 "VENTEOS"
410 VENTEO MANIFOLD
420 VENTEO CALENTADORES
430 VENTEO SEPARADORES
440 VENTEO TANQUE STOCK
450 VENTEO BOMBAS TRANSFERENCIA
460 VENTEO SCRUBBER DE GAS
470 VENTEO PULMÓN DE AIRE
480 VENTEO BOMBA PILETA
490 VENTEO A PILETA DE EMERGENCIA

SISTEMA GSJ-BA-E01-PE-500 "FLUIDO DE REPROCESO"
510 BOMBA DE TRANSFERENCIA A TANQUE
420 TANQUE STOCK A PILETA
430 BOMBA PILETA
440 BOMBA PILETA A TANQUE STOCK

SISTEMA GSJ-BA-E01-GS-600 "GAS DE SERVICIO"
610 SCRUBBER DE GAS
620 GAS SERVICIO CALENTADORES
630 GAS DE SERVICIO SEPARADORES
640 GAS DE SEPARACIÓN HACIA SCRUBBER
650 GAS DE SCRUBBER A GASODUCTO

SISTEMA GSJ-BA-E01-AI-700 "AIRE DE INSTRUMENTOS"
710 SHELTER DE AIRE DE INSTRUMENTOS
720 PULMÓN DE AIRE
730 SERVICIO A EQUIPOS

SISTEMA GSJ-BA-E01-EL-800 "ELECTRICIDAD"
810 PUESTO DE TRANSFORMACIÓN
820 SHELTER CCM
830 CÁMARAS Y CÁNEROS
840 SERVICIO ELÉCTRICO A EQUIPOS
850 SERVICIO ELÉCTRICO GENERAL

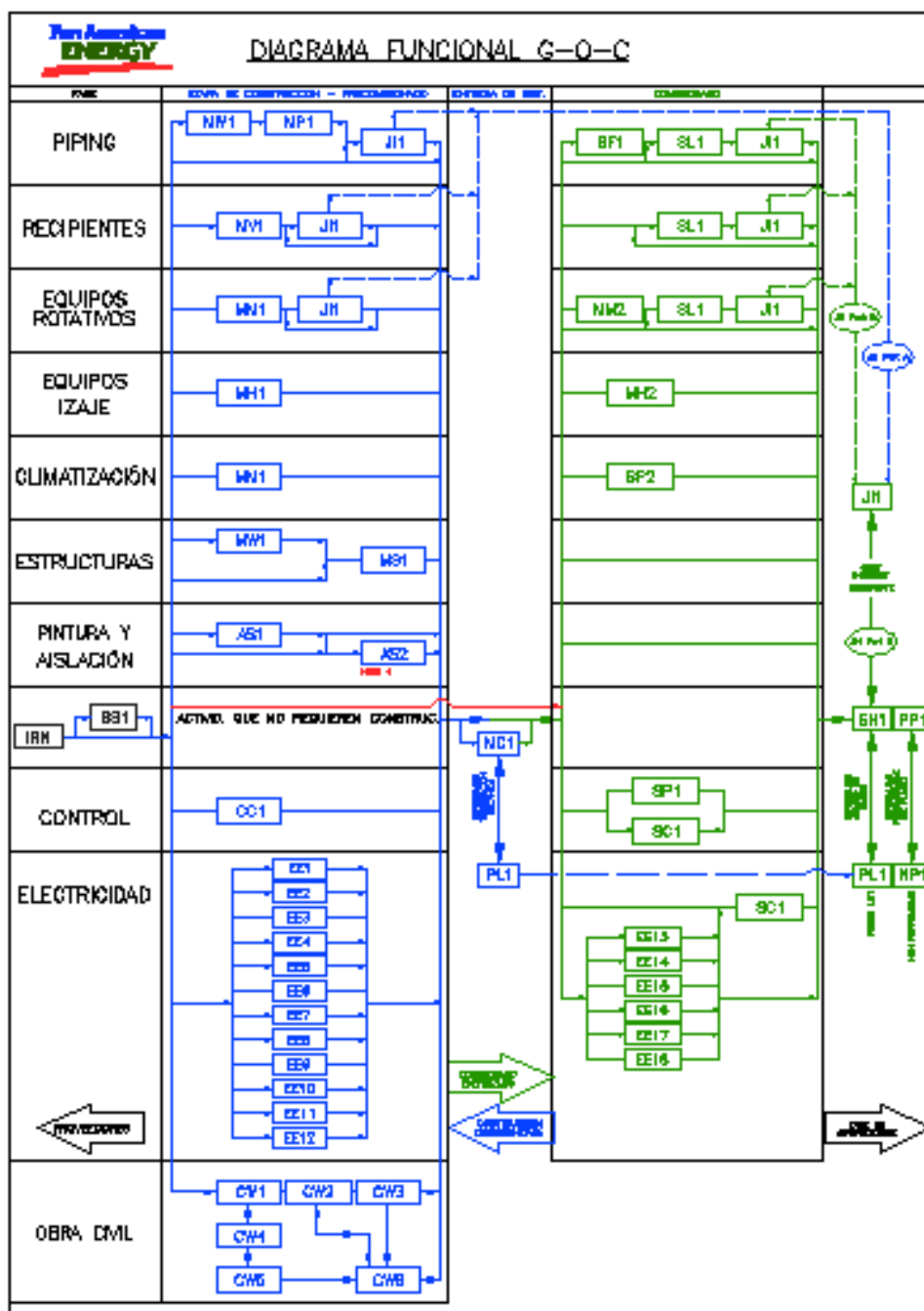
SISTEMA GSJ-BA-E01-NS-900 "INSTALACIONES GENERALES"
900 MOVIMIENTO DE SUELOS
910 FUNDACIONES MENORES
920 VEREDAS
930 DRENAJES PLUVIALES
940 CERCO PERIMETRAL
950 SEÑALIZACIÓN Y CARTELERIA
960 MISCELÁNEOS

Certificación del Control de Calidad

El control de Calidad de obra se ejecuta a través del plan de inspección y ensayos que la guía establece.

El plan de inspección y ensayos requiere que se establezcan procedimientos constructivos y operativos para la realización de las diferentes actividades de la obra. Es la contratista es quien genera y presenta esta documentación a la inspección para su aprobación.

Con esta documentación se da inicio a la obra y en función de los avances se completan las inspecciones y ensayos que deben documentarse en los certificados que a continuación se presentan en su diagrama de proceso.



Conclusiones

Tras tres años de uso de esta herramienta se ha optimizado el proceso de control de calidad de obra, pudiéndose mencionar en las mejoras:

APLICABILIDAD: es una herramienta de gestión de calidad que resulta beneficiosa para el equipo de construcción porque ordena, sistematiza y establece un lenguaje común entre todas las partes involucradas en un proyecto.

Otorga además la posibilidad de documentar todos los resultados de inspección y ensayos realizados y requeridos por el plan de calidad para el aseguramiento de la instalación.

Estandariza los criterios de entrega y recepción de la instalación en todas sus etapas, las subjetividades y opiniones personales quedan acotadas dado que los requerimientos del cliente se encuentran documentados desde las primeras etapas de Selección y Definición y son materializadas y auditadas durante la etapa de Ejecución.

PROCESO ORDENADO Y METÓDICO: Cada sistema se certifica con un proceso definido que involucra a diferentes especialidades, este mismo proceso se repite en todos los sistemas de la instalación. Con esto el inspector especialista logra sistematizar su trabajo, optimizando tiempos y aunando criterios.

GESTIÓN DE CALIDAD: si bien la Gerencia de Proyectos e Instalaciones no posee un sistema de gestión de Calidad certificado, esta Guía de Control de Calidad en Obra establece un primer paso en materia de ISO 9001.

ARRANQUE VERTICAL: Debido a la organización de los ensayos y a la interacción con el personal de Operaciones y Mantenimiento, se minimiza la ocurrencia de imprevistos durante las maniobras de Puesta en Marcha, reduciendo tiempos y costos.

En la práctica este período en una Batería de Petróleo se redujo de 2 días a 8 horas.

DOCUMENTACIÓN: El data book de la batería queda formado por:

- Certificados de inspección y ensayo por especialidad y por sistema.
- Certificados de aceptación y cambio de manos de la instalación.
- Documentación “as Built” de proveedores de equipos
- Planos conforme a obra de instalaciones de batería.
- Manual de operación, mantenimiento y puesta en marcha de la Instalación.
- Material de capacitación para nuevos operadores.
- Cambios de ingeniería
- No conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas.
- Lecciones Aprendidas.
- Gestión Ambiental y de Seguridad de obra.

Anteriormente no había pautas establecidas sobre el alcance la documentación que debía entregarse al momento de poner en marcha una instalación.

AUTORIDADES: los roles y responsabilidades de las autoridades afectadas en cada etapa se encuentran definidos.

Al ser objetivos los alcances de las autoridades intervinientes, no hay zonas grises a la hora del cambio de manos.

GLOSARIO:

DSP: Paquete de soporte de decisión.

GOC: Guía de Certificación.

GPI: Gerencia de Proyectos e Instalaciones de la UGGSJ de PAN AMERICAN ENERGY

MC1: Certificado de completamiento mecánico.

PAE: Pan American Energy.

Pem: Puesta en Macha.

PL1: Listado de faltantes (Punch List)

PLC: Controlador Lógico Programable.

SGP: Sistema de Gestión de proyectos.

SH1: Certificado de cambios de manos.

SPA. Responsable de cada etapa del SGP.

UGGSJ: Unidad de negocios Golfo San Jorge de PAN AMERICAN ENERGY.

BIBLIOGRAFÍA:

Guide on Certification BP- Americas. Revision 1

Norma ISO 9001:2000. Sistema de Gestión de Calidad- Requisitos.

Norma IRAM-IACC-ISO E 10005 Septiembre 1996. Gestion de la calidad- Guía para planes de la calidad.

Norma IRAM 30100 Año 2002. Guía de interpretación de la Norma Iso 9001:2000 en la construcción.

MATIAS JAVIER BELGRANO

(mbelgrano@pan-energy.com)

FORMACIÓN:

1995-1999	Ingeniero Químico. ITBA
2003-2005	Postgrado en Tecnologías del Petróleo ITBA-Universidad de la Patagonia San Juan Bosco.
2006	Postgrado en Gerenciamiento de Proyectos (Project Management) Universidad de Belgrano

EXPERIENCIA LABORAL:

2005-a la fecha	Líder de Proyecto de Instalaciones de Superficie en Unidad de Gestión Golfo San Jorge de Pan American Energy.(2005-actualidad)
2000-2005	Ingeniero de Proyecto de instalaciones de Superficie (Pan American Energy)

VIRGINIA MARÍA DIGNANI

(vmdignani@pan-energy.com)

FORMACIÓN

1996 – 2001	Ingeniería Civil. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura - Universidad Nacional de Rosario
--------------------	--

EXPERIENCIA LABORAL

2004-a la fecha	Inspector de Obras Civiles – Gestión de Calidad en obra Empresa: PAN AMERICAN ENERGY LLC - Unidad de Gestión Golfo San Jorge
2003	Representante Técnico – Responsable de Gestión de Calidad Empresa: HCC SRL (servicios petroleros, obra civil, obra mecánica, taller metalúrgico)