

# “ESTANDARIZACIÓN, CODIFICACIÓN, REVISIÓN, DESARROLLO Y ACTUALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y REGISTROS DEL CONTROL DE CALIDAD PARA PROYECTOS EN LA INDUSTRIA HIDROCARBURÍFERA, PETROQUÍMICA, ENERGÉTICA Y MINERA DEL GRUPO AZUL”

C. Illanes Farfán<sup>1</sup>, Ing. J. P. Alcoser<sup>2</sup>, Ing. E. Tumipamba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Ingeniería Mecánica, Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Escuela Politécnica del Ejército, Campus Sangolquí, Av. General Rumiñahui S/N, Sangolquí, Ecuador.  
E-mail: [christian.illanes@azul.com.ec](mailto:christian.illanes@azul.com.ec)

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Escuela Politécnica del Ejército, Campus Sangolquí, Av. General Rumiñahui S/N, Sangolquí, Ecuador.  
E-mail: [jpalcoser@gmail.com.ec](mailto:jpalcoser@gmail.com.ec), [etumipamba@espe.edu.ec](mailto:etumipamba@espe.edu.ec)

## RESUMEN

Azul, compañía fundada en 1981, ofrece paquetes completos de ingeniería, construcción y de provisión de servicios.

Al finalizar un proyecto, la alta dirección realiza un balance del mismo en cada una de las áreas de desarrollo, hallando que en el área de Control de Calidad existe de cierta forma un desorden con los procedimientos y registros, los mismos que necesitan ingresar a una cadena de valor para lograr la mejora continua en cada una de las áreas.

El proyecto inició con la revisión y actualización de cada uno de los procedimientos y registros del área de Control de Calidad en proyectos constructivos. La base de apoyo para esta revisión se centró en los documentos: Procedimiento para Control de Documentos, el Instructivo de Control de Documentos. Una vez superado este filtro se procedió a la codificación de los documentos de acuerdo con el Instructivo de Control de Documentos.

Con el objetivo de estandarizar el know how de procedimientos y registros de control de calidad para proyectos de construcción se elaboró una metodología de desarrollo de procedimientos y registros en base a aspectos técnicos y prácticos. (Ver Capítulo 4: Metodología para el desarrollo de procedimientos y registros de acuerdo al Sistema Integrado de Gestión del Grupo Azul).

Finalmente el proyecto concluye con la creación de una base de datos de procedimientos y registros de control de calidad para proyectos en la industria hidrocarburífera, petroquímica, energética y minera del Grupo Azul. Esta base de datos comprende listados de procedimientos y registros de cada una de las áreas del departamento de Construcciones: Mecánica y Tuberías, Eléctrica, Instrumentación y Control, Civil, Arquitectura. Además posee un buscador de procedimientos y registros de fácil uso para el personal que esté enfocado a trabajar en los mismos, como son supervisores y personal encargado con Control de Calidad.

## ABSTRACT

Azul, founded in 1981, offers a complete package of engineering, construction and services provision.

At the end of a project, the high managing composes a balance about the project in each of the development areas and found a disorder with the procedures and registers in the Quality Control area, which need to improve in order to achieve continuous improvement in each area.

The project started with the revision and update of procedures and registers in Quality Control area for construction programs. The basis for this revision was composed in the documents: “Control de Documentos”, “Instructivo de Control de Documentos”. Once this filter is done, it continued with the encoding in accordance with some documents.

In order to standardize the know how of procedures and registers of quality control for construction projects was developed a methodology for creating new procedures and registers based on technical and practical aspects.

Finally the project concludes with the creation of a database of procedures and registers in the oil industry, petrochemicals, energy and mining of Azul group. This database includes listings of procedures and registers of each one of the areas of the building department: mechanical and piping, electrical, instrumentation and control, civil, architecture. It also has a searcher of procedures and registers, which is focused on working of an easy way, such as supervisors and staff with quality control.

**Palabras clave:** mejora continua, control de calidad.

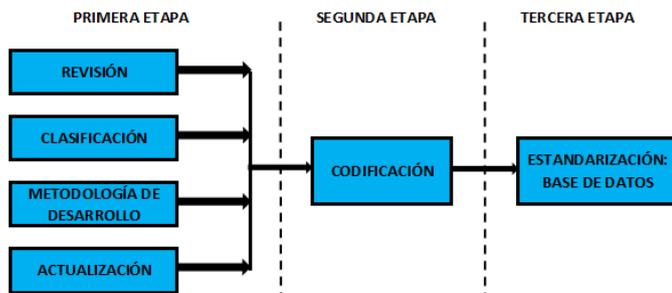
## I. INTRODUCCION

A través del mejoramiento continuo con el Sistema de Gestión Calidad ISO, 9001:2008 Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004 y Seguridad OHSAS 18001:2007, Azul se ha convertido en una firma eficiente, competitiva y capaz de implementar cada fase de un proyecto, todo en un solo paquete, de esta forma Azul demuestra su compromiso con el futuro a través de los proyectos que ejecuta.

El proyecto está dirigido al departamento de Construcciones, específicamente al área de Control de Calidad con la estandarización, codificación, revisión y desarrollo de procedimientos y registros. En los últimos 6 años se han realizado proyectos como: Construcción del terminal de productos limpios de Riobamba, Terminal de productos refinados, Generación Sacha Central y recientemente se concluyeron las facilidades de superficie y construcción de plataformas para el Bloque 15 y Bloque 18 de Petroamazonas EP, donde el control de calidad, pilar fundamental para demostrar un trabajo eficiente y eficaz al cliente debe ser ejecutado con cero errores.

En el área de control de calidad hallaron que los procedimientos y registros necesitan ingresar a una cadena de valor con actividades como: revisión, actualización, codificación, desarrollo y estandarización debido a múltiples razones que se describen a continuación.

## II. MARCO TEÓRICO



### Problemas encontrados en procedimientos y registros

1. Desactualización de documentos.
2. Codificación del sistema de gestión desactualizada de acuerdo al nuevo Procedimiento de Control de Documentos (PRC-SG-001).
3. Documentos antiguos: Existen procedimientos donde el control de calidad es mínimo.
4. Documentos repetidos.
5. Registros donde la presentación o el marco del proyecto es diferente entre uno y otro.
6. Exigencias del cliente.

### Soluciones

- Adecuada utilización de códigos y normas vigentes para obras: civiles, mecánicas y tuberías, eléctricas, de instrumentación y control, de arquitectura.
- Supervisión más fina para ejecutar las tareas de control de calidad.

- Control de documentos de acuerdo al Sistema Integrado de Gestión del grupo Azul. (PRC-SG-001)
- Presentación de un procedimiento y/o registro.
- Procedimientos y registros únicos e irrepetibles.
- Documentos a realizarse por la nueva captación de proyectos, en base a una metodología de desarrollo.

### Similitudes ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

- Normas de aplicación voluntaria.
- Aplicables a cualquier tipo de organización y tamaño.
- Proporcionan el modo de desarrollar el sistema de gestión integral en la empresa.
- Proporcionan a la organización una mejora continua.
- Compromiso por parte de la dirección de la organización.
- Necesitan de una política como documento guía para la gestión.
- Especifican la necesidad de:
  - Control operativo.
  - Acción correctiva y preventiva.
  - Mantener registros
  - Cumplir con las normativas legales.
  - Auditorías del sistema.
  -

### Cuadro comparativo elementos sistemas de gestión<sup>1</sup>

9001	14001 / 18001
Manual de calidad	Política ambiental, política SST
Política de calidad	
Objetivos de calidad	Objetivos, metas y programas en lugar de requisitos
Planificación del sistema de gestión de la calidad	Objetivos, metas y programas en lugar de requisitos
Realización del producto	Implementación y operación
Planificación de la realización del producto	Control operacional
Determinación de los requisitos relacionados con el producto	Aspectos ambientales, SST, requisitos legales y otros requisitos
Proceso de compras, revisión, verificación, validación del diseño y desarrollo	Control operacional
Seguimiento y medición de procesos y productos	Evaluación del cumplimiento legal
Mejora continua	Política ambiental, política SST
	Objetivos, metas y programas en lugar de requisitos

### Normas utilizadas en la industria hidrocarburífera, petroquímica, energética y minera

**Norma.-** Es un documento y conjunto de especificaciones reglamentarias emitidas por una institución y pertenecientes a un código dentro de una área específica de trabajo o característica.

La normalización persigue fundamentalmente tres objetivos:

**Simplificación:** se trata de reducir los modelos para quedarse únicamente con los más necesarios.

**Unificación:** para permitir el intercambio a nivel internacional.

**Especificación:** se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

Se debe entender que normas tales como la AWS, ASME, API son de carácter particular y aceptadas o generalizadas por haberse demostrado su alta confiabilidad.

**ASME B16.1, ASME B16.3 Tubería de transporte y producción**



Las normas se desarrollaron a partir de una preocupación en torno a un tema específico, por lo que a través de reuniones y encuentros de grupos de personas (ingenieros de campo, tecnólogos, académicos, líderes industriales) denominado comité técnico discuten a cerca del tema aportando cálculos, buenas prácticas en proyectos, instructivos, teoría pura, llegando a conclusiones que se resumen en la creación de una norma. La aprobación final de la norma depende de la confirmación, por parte del Comité Permanente, de que se siguieron los procedimientos apropiados y se realizó el debido proceso.

Entre las principales normas en las diferentes áreas en proyectos constructivos se encuentran:

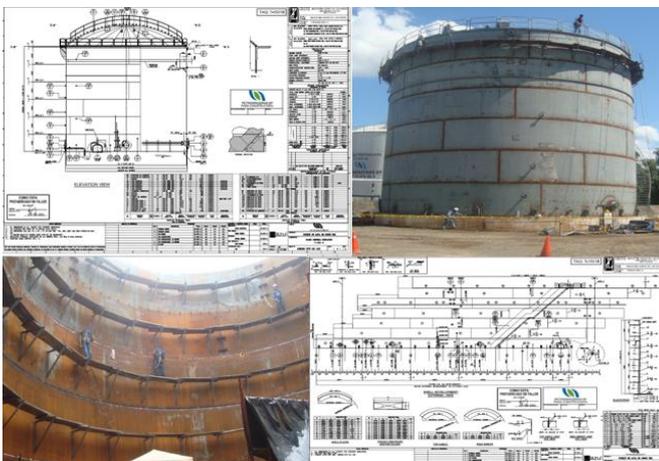
**Mecánica:** API, ASME, AWS, ASTM, NFPA, ANSI.

**Civil:** ACI, AISC

**Eléctrica:** IEEE

**Instrumentación:** ISA

**API 650. Diseño y construcción de tanques de almacenamiento**



**Metodología para el desarrollo de procedimientos y registros**

Una metodología de desarrollo de procedimientos y registros busca establecer un ordenamiento lógico de los pasos

necesarios a seguir para alcanzar de la mejor manera los objetivos propuestos.

La estructura de un procedimiento y registro obedece a la necesidad de organizar y orientar lógicamente las acciones, permitiendo al supervisor de control de calidad contar con la información más completa, necesaria y precisa posible facilitando su trabajo en campo.

Ninguna metodología puede asegurar el éxito absoluto ya que resultará complicado lograr un control total de todas las variables y factores que debe contener en este caso, un procedimiento o registro, sin embargo; se intenta una aproximación integral de las partes que deben contener estos documentos generando mayores posibilidades de éxito y conformidad de todas las partes en la elaboración de los mismos.

Entre los parámetros principales que debe tener una metodología de desarrollo se encuentran: objetivo, alcance, definiciones, características generales, documentación de referencia, calificación del personal, procedimiento de examen, criterios de aceptabilidad, documentación, responsabilidades, anexos, inspección y pruebas, seguridad ambiental, medio ambiente, almacenamiento, embalaje y transporte.

**Revisión, actualización y codificación de procedimientos y registros del control de calidad**

La revisión y actualización de procedimientos y registros consiste en determinar e identificar el estado de los documentos, de tal forma que de existir cambios en un procedimiento y/o registro se lo notifique y se realice la respectiva corrección.

**Identificación y control de la revisión**

Todo documento de un proyecto, debe tener la identificación de la revisión con la que es emitido, de esta forma se controla el estado en el que se encuentra dicho documento, para lo cual en la primera página de cada documento se incluye el cuadro de control de cambios, que se muestra a continuación en la tabla 5.2, en donde se registra el histórico de las revisiones del documento, el mismo que debe ser llenado por el proceso, área o proyecto que genera el documento.<sup>2</sup>

Tabla 5.2. Control de cambios de los documentos<sup>2</sup>

Rev. No.	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado	Autorizado
<b>CONTROL DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO</b>						

**Codificación de documentos del Sistema Integrado de Gestión**

La codificación de documentos, es un método utilizado para identificar y controlar de forma fácil y rápida los documentos generados por un proceso, área o proyecto.

Sistema de Gestión establece la utilización de códigos y números para la identificación de documentos y registros cuando sea aplicable.

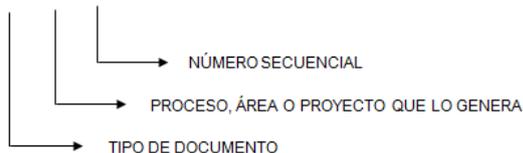
En términos generales el código debe tener como un estándar los siguientes componentes, no es mandatoria su ubicación:

**Tipo de documento:** puede ser manual, procedimiento, registro, instructivo, etc. (TTT) <sup>2</sup>

**Proceso, área o proyecto que lo genera:** (UUU). <sup>2</sup>

**Número:** debe ser secuencial al orden de aparición (VVV). Cuando el documento principal tiene anexos que son de ayuda para que se pueda implementar, se debe reconocer con dos números adicionales

Doc. No.: TTT-UUU - VVV



### III. BASE DE DATOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD<sup>3</sup>

El objetivo general de los sistemas de gestión de bases de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.

La base de datos que se ha realizado consiste en la recopilación de todos los procedimientos y registros que se realizan al momento de ejecutar un proyecto que contemple la construcción en los ámbitos: civil, mecánico, eléctrico, instrumentación y control, arquitectura dirigido a la industria hidrocarburífera, energética y minera. Esta base de datos se la hizo una vez superado las fases de revisión, actualización, codificación de procedimientos y registros elaborados hace algunos años. Con todo estos requisitos a manera de filtros, la base de datos se la dividió en las áreas del departamento de construcciones, con el fin de organizar la información en varias entidades, a saber: Civil, Mecánica y Tuberías, Eléctrica, Instrumentación y Control, Arquitectura.

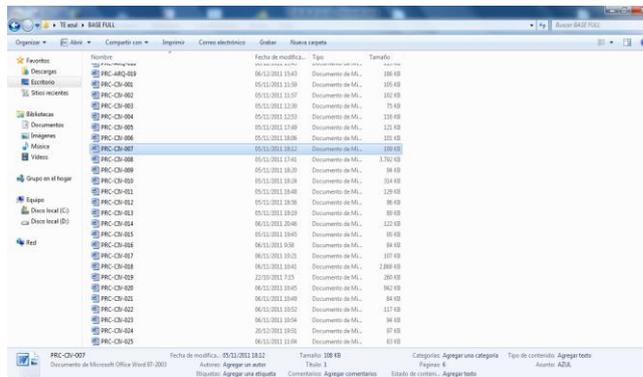
### PROCEDIMIENTOS

#### Pie de página



#### Almacenamiento

Para la creación de la base de datos, cada uno de los procedimientos y registros se deben almacenar en una carpeta maestra llamada "BASE FULL" previamente revisado y actualizado cada uno de los procedimientos y registros. Adicionalmente el nombre del documento debe ser el mismo de la codificación del procedimiento o registro.



#### Interfaz de usuario

Por el momento es una base de datos estática pero al realizar una actualización de la base de datos con la creación de nuevos procedimientos y registros se cargarán estos documentos a la misma.



#### ORGANIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS

La base de datos funciona a través de enlaces con hojas de cálculo anexas a la hoja principal que posee la base de datos. La base de datos está codificada en Microsoft Excel con la ayuda de controles de Visual Basic que se los activa o desactiva a través de funciones propias de Excel (formatos de control)

Para lograr la máxima flexibilidad para la base de datos, la información está organizada en tablas, para que no haya redundancias, previamente se superaron filtros de revisión y codificación para que procedimientos y registros no se repitan.

Existen tres hojas de cálculo fundamentales, la primera contiene toda la información que consiste en procedimientos y registros en su totalidad con su codificación y con una columna de palabras clave. La segunda hoja de cálculo contiene el código que consiste en celdas para permitir que se conecte el buscador de procedimientos y registros (BUSCADOR) con los procedimientos y registros (DATOS). La hoja de cálculo final es la interfaz gráfica para el uso de la aplicación.

#### HOJAS DE CÁLCULO BASE DE DATOS

Contiene hojas de cálculo correspondientes a cada una de las áreas de control de calidad del departamento de Construcciones en la ejecución de un proyecto industrial. Las hojas de cálculo de esta sección son:

QA-QC ARQ, QA-QC CIV, QA-QC ELEC, QA-QC INST, QA-QC MEC

**Datos:** Compuesto de columnas y filas que contienen los procedimientos y registros de todas las áreas de control de calidad de esta forma: área, codificación, descripción del procedimiento y palabras clave para cada procedimiento. Además contiene columnas que ayudan al funcionamiento del buscador de procedimientos y registros.

**Procedimientos:** Lista de todos los procedimientos separados por áreas, cada uno con su descripción y codificación de acuerdo al documento PRC-SG-001: Procedimiento para Control de Documentos.

**Registros:** Lista de todos los registros separados por áreas, cada uno con su descripción y codificación de acuerdo al documento PRC-SG-001: Procedimiento para Control de Documentos.

**Código:** Es el enlace entre la hoja de cálculo DATOS y la hoja BUSCADOR.

**Buscador:** En esta hoja se encuentra la aplicación del usuario, el espacio donde el trabajador ingresará a buscar procedimientos y/o registros que desee. Posee dos partes, el buscador y una tabla dinámica para usuarios con menos experiencia que tienen una idea pobre de los procedimientos y registros existentes.

## BUSCADOR DE PROCEDIMIENTOS Y REGISTROS

**ÁREA:** Corresponde a cada una de las ramas de Control de Calidad: Civil, Mecánica, Eléctrica, Instrumentación, Arquitectura.

**TIPO DOCUMENTO:** Se tiene dos posibilidades: procedimiento y registro

**NÚMERO DOCUMENTO:** Numeración lógica de documentos.

**CÓDIGO:** Es el resultado de escoger las anteriores tres opciones. Esta ventana es una salida de datos.

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO Y REGISTRO:** Es la segunda salida de datos. Muestra la descripción del procedimiento y registro.

**ENLACE “IR AL DOCUMENTO”:** Contiene un enlace que se dirige al documento escogido.

## BUSCADOR DE PROCEDIMIENTOS POR PALABRAS CLAVE

La única entrada que debe realizar el usuario es la búsqueda de la palabra clave y se desplegará las distintas opciones realizadas a la misma de acuerdo a procedimientos

BÚSQUEDA DE PROCEDIMIENTOS - PALABRA CLAVE	
Palabras Claves	ACABADOS
Procedimiento	Código
<input type="checkbox"/> CERAMICA DE PARED	PRC-ARQ-004
<input type="checkbox"/> CIELO FALSO DE FIBROCEMENTO	PRC-ARQ-009
<input type="checkbox"/> ESTUCADO PARA MAMPOSTERIA	PRC-ARQ-005
<input type="checkbox"/> PINTURA VINYL ACRILICA	PRC-ARQ-006
<input type="checkbox"/> PISO DE CERAMICA	PRC-ARQ-007
<input type="checkbox"/> PISO DE VINYL	PRC-ARQ-008
<input type="checkbox"/> PROCEDIMIENTO PARA PERFORACION DE PLACAS COLABORANTES	PRC-ARQ-018

## IV. CONCLUSIONES

Las base de datos son el centro de atención de las grandes empresas actuales, porque son una colección de datos donde se encuentra integrada la información de estas, proporcionando una herramienta para que puedan hacer un mejor uso de la información ahorrando tiempo, aprendiendo de una forma rápida y precisa.

La importancia de la calidad en la construcción ha cambiado inexorablemente durante estos últimos años debido a clientes más exigentes con políticas y normativas mucho más específicas que obligan a la empresa constructora manejarse desde un punto de vista sumamente técnico con aplicación de normas y estándares nacionales e internacionales.

La base de datos aparece como un elemento de mejora continua en el departamento de Construcciones, en el área de calidad obteniendo los siguientes beneficios hallados:

- Estandarización de procedimientos y registros facilita la comunicación entre el personal de control de calidad en oficina y en campo.
- Mejores niveles de satisfacción, motivación de los empleados y opinión del cliente.
- Una ventaja competitiva con el resto de empresas dedicadas a la construcción.
- Garantizar el cumplimiento de los plazos de ejecución de los proyectos
- Delimitación de funciones del personal.
- Integración del trabajo, procedimientos y registros archivados en una biblioteca virtual.
- Conseguir la confianza de los futuros clientes.
- Reconocimiento externo y de la sociedad en general.
- Aumento de la cuota de mercado y de clientes potenciales.
- Mantener un alto nivel técnico y de calificación del personal.

## REFERENCIAS

- [1] NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2008, Cuarta edición 2008-11-15, Sistemas de gestión de la calidad.
- [2] Procedimiento para control de documentos: Procedimientos y Registros (PRC-SG-001). Red Grupo Azul
- [3] CD BASE DE DATOS CONTROL DE CALIDAD AZUL