

**SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO**  
**SISTEMA DE CALIDAD**

**Volumen IV**



**ISA** Interconexión Eléctrica S A

333.7932  
C7333  
V.4  
9.1

# SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

COMITE PARA EL DESARROLLO Y  
ESTIMULO A LA INDUSTRIA NACIONAL

SISTEMA DE CALIDAD

VOLUMEN IV

DESAGREGACION DE DEMANDAS

NORMALIZACION TECNICA

UNIFICACION DE ESPECIFICACIONES



ISA Interconexion Electrica S. A.

EEEB  
FEN  
ICONTEC

COLCIENCIAS

MEDELLIN, MAYO DE 1989

## VOLUMEN IV

### CONTENIDO

Este volumen incluye los siguientes temas:

- DESAGREGACION DE DEMANDAS
- NORMALIZACION TECNICA
- UNIFICACION DE ESPECIFICACIONES

Como anexo al tema Unificación de especificaciones del volumen IV, se han preparado los siguientes documentos :

- . VOLUMEN IV ANEXO I: Especificación unificada sobre Transformadores y Manuales de recepción.
- . VOLUMEN IV ANEXO II: Especificación unificada sobre Contadores y Manuales de recepción.
- . VOLUMEN IV ANEXO III: Especificación unificada sobre Pararrayos y Manuales de recepción.
- . VOLUMEN IV ANEXO IV: Especificación unificada sobre Cortacircuitos y Manuales de recepción.
- . VOLUMEN IV ANEXO V: Especificación unificada sobre Aisladores y Manuales de recepción.

# SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

COMITE PARA EL DESARROLLO Y  
ESTIMULO A LA INDUSTRIA NACIONAL

SISTEMA DE CALIDAD

VOLUMEN IV

DESAGREGACION DE DEMANDAS



ISA Interconexion Electrica S. A.

COLCIENCIAS

MEDELLIN, MAYO DE 1989

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

Comité para el Desarrollo y Estimulo a la Industria Nacional

SISTEMA DE CALIDAD

DESAGREGACION DE DEMANDAS

Documento No. SC-D-003 Rev. 0

Mayo 19 de 1989

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. DEFINICIONES.....	3
3.1. DESAGREGACION GENERAL.....	3
3.2. DESAGREGACION DE PROCESOS.....	3
3.3. DESAGREGACION DE PROYECTOS.....	3
4. RESULTADOS.....	3
4.1. LA DESAGREGACION DE PROYECTOS.....	4
4.2. DESAGREGACION SUMINISTROS.....	5
4.3. DESAGREGACION DE EQUIPOS.....	5
5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA DESAGREGACION.....	6

## DESAGREGACION

### 1. INTRODUCCION

Dentro de las actividades que el Sector Eléctrico ha realizado, en el contexto de poder brindar una mayor posibilidad de participación de los diferentes recursos del país, en los distintos proyectos relacionados con su desarrollo, se encuentra la referidas a la desagregación de los proyectos, actividades y equipos.

La desagregación en general se refiere a la identificación y desglose de los diferentes procesos, actividades, instrumentos tecnológicos, suministros y recursos que concurren para el desarrollo de un proceso. Mediante esta actividad se puede también permitir el optimizar, racionalizar y planear un proyecto.

En el caso concreto del Sector Eléctrico, este proceso de desagregación, se ubica en el marco de las actividades, que el Comité para el Desarrollo y Estimulo a la Industria Nacional consideró conveniente realizar dentro de un plan de acción integral, ya que fundamentados en la desagregación es factible orientar las posibilidades de normalización y homologación que buscarán optimizar la demanda del Sector. Sobre estas bases se ha avanzando hacia un programa gradual de sustitución de importaciones, contando con las definiciones resultantes del programa de fabricación de nuevos equipos y apoyadas por la infraestructura de laboratorios y centros de investigación existentes en el país.

Todo el proceso anterior se ha adelantado concertadamente con el Sector y se ubica en el contexto del Sistema de Calidad del mismo.

## 2. ANTECEDENTES

En el año 1982, y dentro del convenio ISA-COLCIENCIAS-CESET (Universidad de Antioquia), se elaboró un primer trabajo sobre Desagregación aplicable al Sector Eléctrico, el cual comprendió el desglose o separación de los diferentes elementos que concurren para el desarrollo de los proyectos, en este caso del Sector Eléctrico.

En el desarrollo de este proceso de Desagregación, se han contemplado diferentes etapas que consideran separadamente la "Desagregación de Actividades", el "Manejo de los Instrumentos Tecnológicos", etapas que fueron ampliamente desarrolladas. Mas adelante se inició la "Desagregación de Equipos", la cual incluyó un primer informe con la cuantificación de la demanda de equipos para Centrales Hidroeléctricas, Subestaciones y Líneas a niveles de Transmisión. Se presentó además, una información detallada sobre la metodología adoptada para la desagregación, la cual se ha continuado desarrollando e implementando.

Posteriormente se presentó un informe más avanzado, el cual incluyó la Desagregación de los Equipos para Subestaciones y Líneas a niveles de subtransmisión (niveles de 115 kV hasta 11.4 kV).

Como resultado de esta primera etapa se decidió hacer una presentación por volúmenes, preparados de acuerdo con la experiencia adquirida con este tipo de información, buscando una presentación más adecuada para las distintas áreas de producción de la Industria Nacional y siguiendo en la clasificación que se estimó como la más conveniente. Esta edición por volúmenes quedó consignada así:

Volumen I:           Presentación y análisis de la Desagregación,  
                  Resumen de las Demandas.  
                  Noviembre/86

Volumen II:          Equipos para Programas de:  
  
                  - Generación  
                  - Subestaciones de alta tensión  
                  Noviembre/86

Volumen III:         Equipos para programas de:  
  
                  - Líneas de alta, media y baja tensión  
                  - Subestaciones de media y baja tensión  
                  - Distribución  
                  Noviembre/86



Estos volúmenes han gozado de amplia difusión dentro del Sector Eléctrico, entidades oficiales, gremios fabricantes y universidades, manteniendo su vigencia de acuerdo con algunas consideraciones que se consignan más adelante.

### **3. DEFINICIONES**

De acuerdo con las distintas fases de la Desagregación es oportuno definir algunos conceptos con los cuales se ha abordado la Desagregación en el Sector Eléctrico.

#### **3.1. DESAGREGACION GENERAL**

Consiste en determinar la Desagregación de la actividad principal del Sector en relación con el estudio, diseño, construcción y operación de los distintos proyectos que en su acción realiza.

#### **3.2. DESAGREGACION DE PROCESOS**

Consiste en el análisis de las acciones particulares y repetitivas que para lograr el objetivo anterior es necesario realizar, determinando la forma más adecuada para realizarlas.

#### **3.3. DESAGREGACION DE PROYECTOS**

Consiste en identificar los materiales, equipos y mano de obra necesarias para lograr todo lo anterior en una proyección adecuada, lo cual permite brindar un instrumento de planeación que sirva para fijar políticas aplicables al desarrollo del país en los sectores educativos, empresariales, industriales y finalmente en el aspecto de la tecnología externa necesaria para el desarrollo.

### **4. RESULTADOS**

De acuerdo con las distintas fases en las que hemos enmarcado la Desagregación, se presentan a continuación algunos de los resultados que se han logrado en este campo, no sin antes destacar la dinámica que este tipo de actividad implica, lo que hace que permanentemente estos procesos se encuentren en fases de implementación:

- Se indicó anteriormente como se generó un primer documento contemplando la "Desagregación de Actividades" que se consideran necesarias para el control de un proyecto hidroeléctrico en ejecución. Esta documentación se mantiene en proceso de actualización y fué editada inicialmente en 1981.
- Paralelo a la desagregación anterior, se trabajó en el "Manejo de los Instrumentos Tecnológicos", con el fin de proporcionar un método práctico para analizar las actividades de cualquier operación e identificar los instrumentos tecnológicos indispensables y las responsabilidades de cada funcionario.

Como se ve esto constituye un elemento de desagregación particular de cada empresa, pero con criterios generales de aplicación común.

#### 4.1. LA DESAGREGACION DE PROYECTOS

La Desagregación de Proyectos en el marco de una contratación múltiple, buscando dar lugar a una mayor oportunidad de participación a la Industria Nacional, ha sido una política permanente del Sector. En este orden de ideas se realizó la "Desagregación de Licitaciones" orientada a la identificación de la componente nacional de proyectos típicos, la cual se presenta detalladamente en el anexo No 1, cuadros 1, 2, 3, 4, y 5. En estos cuadros se consideran los ítemes generales en los cuales se puede descomponer un proyecto típico, ya sea, de generación, subestaciones de alta tensión, líneas de alta tensión, subtransmisión y distribución, en el contexto de un porcentaje de participación nacional y la importancia que tiene la misma en el costo del proyecto.

Los conceptos o ítemes generales los cuales se han considerado como adecuados en esta desagregación, se refieren separadamente a: Ingeniería y administración, Obra Civil, Equipos y Materiales, Transporte y Seguros, Montaje e Impuestos.

Adicionalmente se presenta, la desagregación que de la contratación se debería realizar para hacerlo posible, en particular con relación a la ejecución de un proyecto hidroeléctrico típico con línea de transmisión. En esta parte se considera la desagregación de licitaciones y contratos en los servicios de ingeniería, obra civil, equipo mecánico y eléctrico, que permita que la participación nacional que se presentó en los anteriores cuadros sea posible. Ver cuadros 6,7,8 y 9 del mismo anexo.

#### 4.2. DESAGREGACION SUMINISTROS

En el Anexo No. 2, se presenta una de las experiencias particulares de ISA en esta fase de la desagregación, en relación con la Central Hidroeléctrica de San Carlos. Allí se indica los contratos realizados, la firma a la cual fueron adjudicados y el alcance del respectivo contrato. Es de destacar como este alcance o suministro da una idea práctica de los ítemes que pueden ser susceptibles de desglosar con el criterio de permitir siempre la cohesión entre los diferentes contratos. En términos concretos se debe considerar que la desagregación debe obedecer a criterios prácticos y razonables que permitan el funcionamiento normal del proyecto; desagregar no es simplemente "atomizar".

Como cifras globales se puede identificar que para este proyecto específico se celebraron un total de 136 contratos, de los cuales 95 fueron con firmas nacionales y 2 con consorcios con participación nacional.

#### 4.3. DESAGREGACION DE EQUIPOS

Tal como se indicó anteriormente el Sector ha venido desarrollando este proceso recopilando y actualizando la información disponible en él sobre sus necesidades relacionadas con recursos de tipo humano, empresarial y de tecnología extranjera necesaria para el desarrollo planeado de acuerdo con lo establecido por el Plan de Expansión del Sector. Se ha incluido también una evaluación sobre lo que ha sido y lo que puede ser la participación nacional en todas estas actividades en la última década y de acuerdo con esto generar políticas que adoptadas a nivel nacional permiten una mayor participación del país en este desarrollo.

En los volúmenes I, II, y III sobre Desagregación de Equipos, publicado en 1986 ha quedado consignada ésta información.

Sobre la base del seguimiento y aplicación que se ha hecho a esta información, se ha continuado analizando y actualizando la misma, sobre las siguientes consideraciones:

- Las demandas de los equipos estimadas para una década han permanecido constantes, por esto se puede considerar en términos generales que estas cantidades se pueden proyectar con la misma tendencia para distintos periodos hasta el año 2.005.

- Los proyectos en donde se ha encontrado una mayor posibilidad de participación de la Industria Nacional corresponden a la distribución y a las líneas incluyendo transmisión y subtransmisión.

Sobre estos niveles de tensión se realizó una primera etapa de actualización cuyos resultados se consignaron en el Anexo No 3: Materiales para líneas a 115 kV, 230 kV y 500 kV, Anexo No 4: Materiales para líneas a tensiones menores de 115 kV hasta 11.2 kV y Anexo 5 Transformadores, Equipos y Materiales para Distribución hasta clase 15 kV.

- Se avanza en el momento en la etapa de actualización de la desagregación de los proyectos correspondientes a generación y subestaciones de alta y media tensión. En este tipo de proyectos la participación nacional no es muy significativa y se relaciona primordialmente con algunos equipos relacionados con servicios auxiliares, tableros, cables y conductores, bandejas, mallas a tierra y equipos misceláneos en general.

## 5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA DESAGREGACION

Aunque expertos y especialistas en el tema podrán con la información de la desagregación realizar análisis detallados que permitan derivar conclusiones y recomendaciones que orienten la acción del gobierno para generar una política de desarrollo industrial, nos parece oportuno ofrecer un análisis preliminar que nace más del conocimiento del Sector Eléctrico que del Sector Industrial.

Si se analizan las inversiones del Sector Eléctrico Colombiano, estimados para una década (véase Cuadro No. 1), se encuentra que de la inversión total, del orden de Cinco Mil Millones de Dólares, alrededor del 34%, es decir, 1.771 millones de dólares, se invierten en compra de equipos. De estos equipos, aproximadamente el 49% (861 millones de dólares) serían de origen nacional y de éstos la mayor participación 84%, se logra en las inversiones que se realizan en Programas de Distribución, Subtransmisión y Líneas de Transmisión y el 16% restante se realiza en los planes de Generación y Subestaciones de Alta Tensión.

En los cuadros Nos. 2, 3 y 4, se indica cómo es la participación de la Industria Nacional en los Programas de Distribución, Subtransmisión y Líneas de Transmisión respectivamente. En cada uno de ellos se indican los suministros que componen cada programa, cómo es

la posible participación de la Industria Nacional en cada suministro y en cada uno de los distintos programas de inversión, destacándose la gran participación en los suministros más importantes económicamente, dentro de esta clase de programas y especialmente en los programas de inversión en distribución.

Así mismo, en los Cuadros Nos. 5 y 6 se indica cómo es la participación de la Industria Nacional en los Programas de Subestaciones de Alta Tensión y Generación respectivamente y así mismo en cada uno de ellos se indican los suministros que componen cada programa, cómo es la posible participación de la Industria Nacional en cada suministro y en cada uno de los distintos programas de inversión, destacándose en este caso la baja participación de la Industria Nacional especialmente en lo referente a Subestaciones de Alta Tensión.

Para analizar ésto en una forma general, toda la información presentada en los Cuadros Nos. 2, 3, 4, 5 y 6 se resumió en el Cuadro No. 7. En este Cuadro se presentan para todo el programa de inversión del Sector Eléctrico para una década, los suministros que conforman su demanda en equipos y materiales. Para cada uno se estableció su importancia respecto a la inversión total y se ordenaron de mayor a menor en el sentido en el que económicamente es posible la participación de la Industria Nacional.

El análisis de toda esta información nos sugiere algunas consideraciones que queremos destacar y sobre las cuales sería conveniente recibir opiniones, con el fin de poder enriquecer nuestro juicio al respecto:

- La Industria Nacional de Bienes de Capital y Materiales para el Sector Eléctrico, ha tenido un desarrollo que ha estado de acuerdo con el nivel tecnológico que ha sido posible asimilar y desarrollar en el país.
- La participación de la Industria en el suministro de equipos y materiales para el Sector Eléctrico ha estado de acuerdo con el desarrollo tecnológico alcanzado y representa el 49% de la inversión total en esta clase de suministros, 84% de la cual es posible en la realización de los Programas de Distribución, Subtransmisión y Líneas de Transmisión.
- De acuerdo con el Cuadro No. 7 la Industria Nacional puede participar con porcentajes muy importantes en los suministros que por su contenido tecnológico, la Industria Nacional ha podido fabricar, y al mismo tiempo en los suministros que constituyen un porcentaje muy alto de la inversión total.

- La nueva industria posible, de acuerdo con nuestro desarrollo, se nota claramente en el Cuadro No. 7 y está constituida por tecnología de la tercera ola del desarrollo industrial, electrónica, informática, y de telecomunicaciones, la cual está basada en desarrollos tecnológicos de punta, en permanente optimización que suponen un gran desarrollo científico ya establecido o una gran dependencia tecnológica.
- La lista de los suministros en los cuales la Industria Nacional no ha participado hasta el momento, coincide con la industria pesada de la segunda ola Industrial que suponen tecnología de punta, participación intensa de capital y sobre todo la posibilidad de ser competentes en un mercado internacional, para garantizar escalas de producción rentables.

Todo lo anterior, nos lleva a concluir que aunque definitivamente es necesario analizar cada vez más en detalle los resultados de la desagregación de la demanda del Sector Eléctrico y posiblemente integrarlos con los resultados obtenidos por otros sectores semejantes de la economía nacional con el fin de deducir orientaciones y políticas para el futuro desarrollo industrial, es posible hoy llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones generales:

- Para el Sector Eléctrico Colombiano es satisfactorio constatar el alto grado de participación que la Industria Nacional puede tener en la satisfacción de su demanda en equipos y materiales para los próximos años.
- Reconoce que la experiencia con la Industria Nacional como su proveedora ha sido en general satisfactoria y se preocupa por que éste grado de satisfacción y de participación se mantenga y crezca en el futuro.
- Para lograrlo más explícitamente el Sector Eléctrico será cada vez un mejor comprador de calidad y para alcanzarlo especificará con más detalle su demanda y comprobará rutinaria y contractualmente la calidad solicitada.
- En cuanto al nuevo desarrollo industrial que pueda sugerir la información que hoy se suministra, nos permitimos agregar las recomendaciones que el Comité para el Desarrollo y Estimulo a la Industria Nacional aprobó al respecto:

- . Consideramos que la adquisición de nueva tecnología debe hacerse en forma gradual, es decir debe ser continuación o especialización de la ya existente, deben evitarse los saltos tecnológicos.
- . Las patentes que se negocien deben ajustarse al nivel de vida de nuestro país y en especial a nuestras características físicas, regionales y sociológicas, no debe violentarse al mercado con el producto, sinó que el producto debe adaptarse al mercado.
- . La compra de patentes debe hacerse simultáneamente con la correspondiente del control de la calidad, pues de esto último depende finalmente el éxito del nuevo producto.
- . La compra de patentes o de tecnología debe hacerse con base en un completo estudio del mercado posible, con el fin de poder comprar en el mismo paquete todas las alternativas que el mercado sugiera como necesarios.
- . El Ministerio de Desarrollo Económico y sus dependencias como el INCOMEX, PROEXPO, Superintendencia de Industria y Comercio, Departamento Nacional de Planeación, etc., deberán asesorar adecuadamente al industrial que tiene la intención de comprar o negociar nueva tecnología con el fin de darle la orientación mas certera posible.
- . El Sector Eléctrico desea y apoya la industrialización del país, pero de acuerdo con algunas normas que permitan lograrla con la mayor lógica y racionalidad posible.

CUADRO No. 1

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

INVERSIONES EN EQUIPOS Y MATERIALES PARA UNA DECADA

POSIBLE PARTICIPACION EN EL SUMINISTRO DE EQUIPOS

DE LA INDUSTRIA NACIONAL EXISTENTE

001-0

TIPO DE INVERSION	TOTAL ESTIMADO		INVERSION EN EQUIPO		PARTIC. IND. NAL.	
	INVERSION TOTAL EN US\$MILLON	% DE LA INVERSION TOTAL	INVERSION XCONCEPTO US\$MILLON	% SOBRE INVERSION TOTAL	INVERSION XCONCEPTO US\$MILLON	% PARTIC INDUSTRIA NACIONAL
EN GENERACION	3200.3	62.5%	608.3	19.0%	121.4	20.0%
EN SUBESTACIONES	340.1	6.6%	176.9	52.0%	21.3	12.0%
EN LINEAS DE TRANSM.	380.0	7.4%	220.4	58.0%	108.0	49.0%
EN SUBTRANSMISION	480.2	9.4%	297.8	62.0%	166.0	56.0%
EN DISTRIBUCION	720.0	14.1%	468.0	65.0%	444.8	95.0%
TOTALES	5120.6	100.0%	1771.4	34.6%	861.5	48.6%



CUADRO No 2

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

INVERSIONES EN EQUIPOS Y MATERIALES PARA UNA DECADA

POSIBLE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA NACIONAL EXISTENTE

PROGRAMAS DE DISTRIBUCION

038-0

SUMINISTRO	INVERSION TOTAL EN EQUIPOS US\$ MILLON	% DE LA INVERSION TOTAL EN EQUIPOS	PARTICIPACION INDUSTRIA NACIONAL	
			PORCENTAJE	US\$ MILLON
CAABLES Y CONDUCTORES	117.0	25.0	100.0	117.0
TRANSFORMADORES DE POTENCIA	163.8	35.0	100.0	163.8
AISLADORES Y HERRAJES	93.6	20.0	100.0	93.6
POSTES	46.8	10.0	100.0	46.8
TABLEROS ( Cubiculos)	4.7	1.0	100.0	4.7
CONTADORES	7.0	1.5	40.0	2.8
PARARRAYOS	7.0	1.5	70.0	4.9
EQUIPO INTERRUPCION	9.4	2.0	60.0	5.6
EQUIPO DE PROTECCION, INSTRUMENTOS Y ACCES.	18.7	4.0	30.0	5.6
TOTALES	468.0	100.0	95.0	444.8

julio /89

CUADRO No 3

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

INVERSIONES EN EQUIPOS Y MATERIALES PARA UNA DECADA

POSIBLE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA NACIONAL EXISTENTE

PROGRAMAS DE SUBTRANSMISION

039-0

SOMINISTRO	INVERSION TOTAL EN EQUIPOS US\$ MILLON	% DE LA INVERSION TOTAL EN EQUIPOS	PARTICIPACION INDUSTRIA NACIONAL	
			POPCENTAJE	US\$ MILLONE
CABLES Y CONDUCTORES	41.7	14.0%	80.0%	33.4
TRANSFORMADORES DE POTENCIA	74.5	25.0%	30.0%	59.5
AISLADORES Y HERRAJES	20.9	7.0%	70.0%	14.6
POSTES	26.8	9.0%	100.0%	26.8
ESTRUCTURAS	8.9	3.0%	100.0%	8.9
SERVICIOS AUXILIARES				
.Equipo interrupción	5.0	2.0%	80.0%	4.8
.Tableros (Cubiculos)	3.0	1.0%	100.0%	3.0
.Accesorios	14.9	5.0%	60.0%	9.0
EQUIPO DE PATIO	29.8	10.0%	0.0%	0.0
EQUIPO DE MEDIDA, CON- TROL Y PROTECCION	41.7	14.0%	0.0%	0.0
ACCESORIOS	29.8	10.0%	20.0%	5.0
TOTALES	297.9	100.0%	56.0%	166.0

CUADRO No 4

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

INVERSIONES EN EQUIPOS Y MATERIALES PARA UNA DECADA

POSIBLE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA NACIONAL EXISTENTE

PROGRAMAS EN LINEAS DE TRANSMISION

0-0-0

SUMINISTRO	INVERSION TOTAL US\$ MILLON	% DE LA INVERSION TOTAL	PARTICIPACION INDUSTRIA NACIONAL	
			PORCENTAJE	US\$ MILLONES
CABLES Y CONDUCTORES	121.6	55.1	35.0	42.6
ESTRUCTURAS	76.0	34.5	30.0	60.8
AISLADORES Y HERRAJES	22.8	10.4	20.0	4.6
TOTALES	220.4	100.0	49.0	108.0

CUADRO No 5

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

INVERSIONES EN EQUIPOS Y MATERIALES PARA UNA DECADA  
 POSIBLE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA NACIONAL EXISTENTE

PROGRAMAS DE SUBESTACIONES DE ALTA TENSION

041-0

SUMINISTRO	INVERSION TOTAL US\$ MILLON	% DE LA INVERSION TOTAL	PARTICIPACION INDUSTRIA NACIONAL	
			PORCENTAJE	US\$ MILLONES
CABLES Y CONDUCTORES DE POTENCIA Y CONTROL	8.0	4.5%	80.0%	6.4
TRANSFORMADORES DE POTENCIA	53.1	30.0%	0.0%	0.0
EQUIPO PATIO	67.2	38.0%	0.0%	0.0
EQUIPO DE CONTROL Y PROTECCION	15.8	9.5%	0.0%	0.0
TABLEROS	0.9	0.5%	100.0%	0.9
EQUIPO DE COMUNICACIO	10.6	6.0%	0.0%	0.0
SERVICIOS AUXILIARES				
.Equipo interrupción	1.8	1.0%	80.0%	1.4
.Tableros	0.9	0.5%	100.0%	0.9
.Accesorios	4.4	2.5%	20.0%	0.9
ESTRUCTURAS	12.4	7.0%	80.0%	9.9
BANDEJAS	0.9	0.5%	100.0%	0.9
TOTALES	176.9	100.0%	12.0%	21.3

CUADRO N° 6

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

INVERSIONES EN EQUIPOS Y MATERIALES PARA UNA DECADA

POSIBLE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA NACIONAL EXISTENTE

PROGRAMAS DE GENERACION

042-0

SUMINISTRO	INVERSION TOTAL EN EQUIPOS US\$ MILLON	% DE LA INVERSION TOTAL EN EQUIPOS	PARTICIPACION INDUSTRIA NACIONAL	
			PORCENTAJE	US\$ MILLONES
EQUIPO ELECTRICO				
- GENERADORES	150.2	24.7%	0.0%	0.0
- TRANSFORMADORES DE POTENCIA	37.1	6.1%	0.0%	0.0
- EQUIPO DE CONTROL Y PROTECCION	49.9	8.2%	0.0%	0.0
- EQUIPO COMPLEMENTARIO				
.Cables de potencia y control	13.4	2.2%	60.0%	8.0
.Bandejas	3.0	0.5%	100.0%	3.0
.Mallas a tierra	6.7	1.1%	100.0%	6.7
.Comunicaciones	17.0	2.8%	0.0%	0.0
- SERVICIOS AUXILIARES				
.Tableros	26.8	4.4%	70.0%	18.8
.Transformadores	13.3	2.2%	100.0%	13.3
.Diessel	10.3	1.7%	0.0%	0.0
.Accesorios	6.7	1.1%	70.0%	4.7
EQUIPO MECANICO				
- TURBINAS	158.7	26.1%	0.0%	0.0
- COMPUERTAS Y EQUIPO DE ALCE	60.2	9.9%	65.0%	39.1
- PUENTE GRUA	22.5	3.7%	50.0%	11.3
- MISCELANEOS				
.Aire acondicionado	8.0	1.3%	50.0%	4.0
.Sist. Anti-incendio	8.0	1.3%	60.0%	4.8
.Bombas y válvulas	5.5	0.9%	40.0%	2.2
.Sist. Aire comprimido	5.5	0.9%	50.0%	2.8
.Accesorios	5.5	0.9%	50.0%	2.8
TOTALES	608.3	100.0%	20.0%	121.4

julio /89

CUADRO No 7

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

INVERSIONES EN EQUIPOS Y MATERIALES PARA UNA DECADA

POSIBLE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA NACIONAL EXISTENTE

PROGRAMAS DE GENERACION, TRANSMISION, SUBTRANSMISION Y DISTRIBUCION

RESUMEN

002-0

SUMINISTRO	INVERSION TOTAL US\$ MILLON	% DE LA INVERSION TOTAL	PARTICIPACION INDUSTRIA NACIONAL	
			PORCENTAJE	US\$ MILLONES
CABLES Y CONDUCTORES	301.7	17.0%	68.7%	207.3
TRANSFORMADORES	328.4	18.5%	68.0%	223.3
AISLADORES Y HERRAJES	137.2	7.7%	82.2%	112.8
ESTRUCTURAS	97.3	5.5%	81.8%	79.6
POSTES	73.6	4.2%	100.0%	73.6
COMPUERTAS	60.2	3.4%	65.0%	39.1
TABLEROS	35.4	2.0%	77.4%	27.4
ACCESORIOS E INSTRUM. TRANSFORMADORES	61.5	3.5%	38.0%	23.4
(Servicios auxiliares	13.3	0.8%	100.0%	13.3
EQUIPO INTERRUPCION	17.2	1.0%	68.6%	11.8
PUENTES GRUA	22.5	1.3%	50.2%	11.3
MALLAS A TIERRA	6.7	0.4%	100.0%	6.7
EQUIPO DE PROTECCION INSTRUMENTOS Y ACCESO RIOS (Distribución)	18.9	1.1%	29.7%	5.6
PARARRAYOS (distribu)	7.0	0.4%	70.0%	4.9
SISTEMA ANTINCENDIO	8.0	0.5%	60.0%	4.8
AIRE ACONDICIONADO	8.0	0.5%	50.0%	4.0
BANDEJAS	3.9	0.2%	100.0%	3.9
SIST. AIRE COMPRIMIDO	5.5	0.3%	50.9%	2.8
CONTADORES (distribu)	7.0	0.4%	40.0%	2.8
BOMBAS, VALVULAS	5.5	0.3%	39.3%	2.2
EQUIPO PATIO (Subest)	97.0	5.5%	0.0%	0.0
TURBINAS	158.9	9.0%	0.0%	0.0
EQUIPO COMUNICACIONES	27.6	1.6%	0.0%	0.0
DIESEL	10.3	0.6%	0.0%	0.0
EQUIPO MEDICION, CON- TROL Y PROTECCION	108.4	6.1%	0.0%	0.0
GENERADORES	150.4	8.5%	0.0%	0.0
<b>TOTALES</b>	<b>1771.4</b>	<b>100.0%</b>	<b>48.6%</b>	<b>860.6</b>

ANEXO 1

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

DESAGREGACION DE PROYECTOS

COMPONENTE NACIONAL DE PROYECTOS TIPICOS

DESAGREGACION DE LICITACIONES

## PRESENTACION

En los siguientes cuadros se presenta:

- En primer lugar el porcentaje de participación nacional que en el momento es posible en cada uno de los ítemes generales en los cuales se puede descomponer un proyecto típico y la importancia que tal participación representa en el costo del proyecto y como es finalmente la participación nacional.
- En segundo lugar, cómo debe ser la desagregación de licitación y contratos en los servicios de ingeniería, obra civil, equipo mecánico y eléctrico que realmente permita que la participación nacional que se presentó en los anteriores cuadros sea posible.



CUADRO No 1

DESAGREGACION DE PRESUPUESTOS

PROYECTO TIPICO GENERACION

147-0

CONCEPTO	% DE PARTICIPACION		% DEL COSTO DEL PROYECTO		% TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO
	NACIONAL	EXTRANJERA	MONE. LOCAL	MON. EXTRAN	
INGENIERIA Y ADMINISTRACION	90.0	10.0	7.2	0.8	8.0
OBRA CIVIL	50.0	50.0	29.0	29.0	58.0
EQUIPOS Y MATERIALES	20.0	80.0	3.8	15.2	19.0
TRANSPORTE Y SEGUROS	50.0	50.0	2.5	2.5	5.0
MONTAJE	60.0	40.0	3.0	2.0	5.0
IMPUESTOS	100.0	0.0	5.0	0.0	5.0
TOTALES			50.5	49.5	100.0

CUADRO No 2

DESAGREGACION DE PRESUPUESTOS

PROYECTO TIPICO EN SUBESTACIONES DE ALTA TENSION

149-0

CONCEPTO	% DE PARTICIPACION		% DEL COSTO DEL PROYECTO		% TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO
	NACIONAL	EXTRANJERA	MONE. LOCAL	MON. EXTRAN	
INGENIERIA Y ADMINISTRACION	90.0	10.0	4.5	0.5	5.0
OBRA CIVIL	100.0	0.0	9.0	0.0	9.0
EQUIPOS Y MATERIALES	12.0	88.0	6.2	45.8	52.0
TRANSPORTE Y SEGUROS	50.0	50.0	6.0	6.0	12.0
MONTAJE	80.0	20.0	5.6	1.4	7.0
IMPUESTOS	100.0	0.0	15.0	0.0	15.0
TOTALES			46.3	53.7	100.0

CUADRO No 3

DESAGREGACION DE PRESUPUESTOS

PROYECTO TIPICO EN LINEAS DE ALTA TENSION

148-0

CONCEPTO	% DE PARTICIPACION		% DEL COSTO DEL PROYECTO		% TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO
	NACIONAL	EXTRANJERA	MONE. LOCAL	MON. EXTRAN	
INGENIERIA Y ADMINISTRACION	100.0	0.0	8.0	0.0	8.0
OBRA CIVIL	100.0	0.0	10.0	0.0	10.0
EQUIPOS Y MATERIALES	49.0	51.0	28.4	29.6	58.0
TRANSPORTE Y SEGUROS	80.0	20.0	4.8	1.2	6.0
MONTAJE	100.0	0.0	12.0	0.0	12.0
IMPUESTOS	100.0	0.0	6.0	0.0	6.0
TOTALES			69.2	30.8	100.0

CUADRO No 4  
DESAGREGACION DE PRESUPUESTOS  
PROYECTO TIPICO DE SUBTRANSMISION

150-0

CONCEPTO	% DE PARTICIPACION		% DEL COSTO DEL PROYECTO		% TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO
	NACIONAL	EXTRANJERA	MONE. LOCAL	MON. EXTRAN	
INGENIERIA Y ADMINISTRACION	100.0	0.0	4.0	0.0	4.0
OBRA CIVIL	100.0	0.0	6.0	0.0	6.0
EQUIPOS Y MATERIALES	56.0	44.0	34.7	27.3	62.0
TRANSPORTE Y SEGUROS	77.0	23.0	5.4	1.6	7.0
MONTAJE	91.0	9.0	11.8	1.2	13.0
IMPUESTOS	100.0	0.0	8.0	0.0	8.0
TOTALES			69.9	30.1	100.0

CUADRO No 5

DESAGREGACION DE PRESUPUESTOS  
 PROYECTO TIPICO DE DISTRIBUCION

151-0

CONCEPTO	% DE PARTICIPACION		% DEL COSTO DEL PROYECTO		% TOTAL DEL COSTO DEL PROYECTO
	NACIONAL	EXTRANJERA	MON. LOCAL	MON. EXTRAN	
INGENIERIA Y ADMINISTRACION	100.0	0.0	3.0	0.0	3.0
OBRA CIVIL	100.0	0.0	2.0	0.0	2.0
EQUIPOS Y MATERIALES	95.0	5.0	61.7	3.3	65.0
TRANSPORTE Y SEGUROS	100.0	0.0	6.0	0.0	6.0
MONTAJE	100.0	0.0	18.0	0.0	18.0
IMPUESTOS	100.0	0.0	6.0	0.0	6.0
TOTALES			96.7	3.3	100.0

CUADRO No. 6

DESAGREGACION DE LICITACIONES DE SERVICIOS

PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO

CON LINEA DE TRANSMISION

033-0

1

LICITACION	ORIGEN	
	NACIONAL	EXTRANJERO
SERVICIOS DE INGENIERIA PARA EL DISEÑO Y ELABORACION DE PLIEGOS PARA OBRAS CIVILES Y EQUIPOS Y ASESORIA DURANTE LA CONSTRUCCION	N	
INTERVENTORIA OBRA CIVILES	N	
DISEÑO LINEA PARA ENERGIA DE CONSTRUCCION (TRAZADO Y PLANTILLADO)	N	
SUMINISTRO DE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS PARA MONTAJE DE LA LINEA DE ENERGIA DE CONSTRUCCION Y SUBESTACION	N	
DISEÑO DE REDES DE COMUNICACION (RADIO - TELEFONO)	N	
SUMINISTRO DE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS PARA EL MONTAJE DE LOS EQUIPOS MECANICOS Y ELECTRICOS DE LA CENTRAL Y OBRAS ANEXAS	N	
DISEÑO DE LA LINEA DE TRANSMISION (TRAZADO Y PLANTILLADO)	N	
INTERVENTORIA PARA LA LINEA DE TRANSMISION	N	
SUMINISTRO DE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS PARA EL MONTAJE DE LA LINEA DE TRANSMISION Y SUBESTACION	N	
SERVICIOS DE INSPECCION EN FABRICA PARA EQUIPOS DE GENERACION		E
SERVICIOS DE INSPECCION EN FABRICA DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA LINEAS Y SUBESTACIONES	N	

CUADRO No. 7

DESAGREGACION DE LICITACIONES  
PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO  
OBRAS CIVILES

2

LICITACION	GRUPO	OBRA REQUERIDA SEGUN ESQUEMA DEL PROYECTO	CRISEN		
			DISEÑO	INTERV.	CONSTR.
CARRETERAS	I	DE ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO	N	N	N
		DE ACCESO A LAS OBRAS DEL PROYECTO	N	N	N
	II	PUENTES (SEGUN TRAZADOS DE VIAS)	N	N	N
CAMPAMENTOS	I	OFICINAS, TALLERES Y ALMACEN	N	N	N
	II	POBLADOS, CASINOS Y OTROS (SEGUN DISTRIBUCCION DE OBRAS)	N	N	N
PRESA Y OBRAS ANEXAS	I	DESVIACION	N	N	N/E
		PRESA	N	N	N/E
		VERTEDERO	N	N	N/E
	I	CAPTACION	N	N	N/E
		POZO DE COMPUERTAS	N	N	N/E
		TUNELES Y POZOS DE CONDUCCION	N	N	N/E
		ALMENARA(S)	N	N	N/E
	II	TUNELES DE ACCESO Y CONSTRUCCION	N	N	N/E
	III	CASA DE MAGUINAS	N	N	N/E
		TUNELES DE DESCARGA	N	N	N/E
IV	ACABADOS CASA MAGUINAS	N	N	N	
SUBESTACION	I	ADECUACION, EXPLANACION Y FUNDACIONES DEL PATIO	N	N	N
		EDIFICIO DE CONTROL	N	N	N

(1) N : NACIONAL E: EXTRANJERO N/E : CONSORCIO

CUADRO No. 8 (Hoja 1)

DESAGREGACION DE LICITACIONES  
PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO  
EQUIPO MECANICO

3

LICITACION	GRUPO	EQUIPO REQUERIDO SEGUN ESQUEMA DEL PROYECTO	ORIGEN			
			DISEÑO	MATERIAL	FABRIC.	SUPERV.
EQUIPOS MECANICOS PARA LA DESVIACION	I	GUIAS Y ASIENTOS PARA COMPUERTA DE DESVIACION	N	N	N	N
		COMPUERTA DE TABLERO	N	N	N	N
	II	COMPUERTA DESLIZANTE	E	E	N	E
		COMPUERTA DE RUEDAS	E	E	N	E
	III	ACCIONAMIENTO PARA CUALQUIER TIPO DE COMPUERTA EN DESVIACION	E	E	E	E
EQUIPOS MECANICOS PARA EL VERTEDERO	I	GUIAS Y ASIENTOS PARA COMPUERTAS DE VERTEDERO	N	N	N	N
		COMPUERTAS DE GUARDA PARA VERTEDERO - TABLERO	N	N	N	N
	II	COMPUERTAS RADIALES	E	E	N	E
		COMPUERTAS DE SECTOR	E	E	N	E
	III	ACCIONAMIENTO PARA CUALQUIER TIPO DE COMPUERTA EN VERTEDERO	E	E	E	E
EQUIPOS MECANICOS PARA LA DESCARGA DE FONDO	I	REVESTIMIENTO METALICO AGUAS ARRIBA Y ABAJO DE ELEMENTO DE CIERRE	E	E	N	E
	II	VALVULA DE GUARDA - MARIPOSA	E	E	E	E
		VALVULA DISIPADORA (AGUJA O COMO FIJO)	E	E	E	E
	III	COMPUERTA DE GUARDA-DESLIZANTE	E	E	E	E
		COMPUERTA DE SERVICIO - DESLIZANTE	E	E	E	E
	ACCIONAMIENTO PARA CUALQUIER TIPO DE COMPUERTA Y DESCARGA DE FONDO	E	E	E	E	

N : NACIONAL E: EXTRANJERO



DESAGREGACION DE LICITACIONES  
 PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO  
 EQUIPO MECANICO

LICITACION	GRUPO	EQUIPO REQUERIDO SEGUN ESQUEMA DEL PROYECTO	ORIGEN				
			DISEÑO	MATERIAL	FABRIC.	SUPERV.	
EQUIPOS MECANICOS PARA LA CAPTACION	I	GUIAS Y ASIENTOS PARA COMPUERTAS Y REJAS COLADERAS	N	N	N	N	
		REJAS COLADERAS	N	N	N	N	
		COMPUERTAS AUXILIARES TIPO TABLERO	N	N	N	N	
	II	COMPUERTAS AUXILIARES TIPO DESILIZANTES	E	E	N	E	
		COMPUERTA DE SERVICIO RADIAL	E	E	N	E	
		COMPUERTA DE SERVICIO CILINDRICA	E	E	N	E	
		COMPUERTA DE SERVICIO RUEDAS	E	E	N	E	
		VALVULA DE GUARDA MARIPOSA	E	E	E	E	
		VALVULA DE SERVICIO MARIPOSA	E	E	E	E	
	III	ACCIONAMIENTO PARA CUALQUIER TIPO DE COMPUERTA DE CAPTACION	E	E	E	E	
	TUBERIAS DE PRESION, BLINDAJES Y DISTRIBUIDORES	I	TUBERIA DE PRESION TRAMOS RECTOS Y SOPORTES	E	E	N	E
		II	BIFURCADORES Y PIEZAS ESPECIALES (CODOS)	E	E	E	E
		III	VALVULA MARIPOSA	E	E	E	E
VALVULA ESFERICA			E	E	E	E	
TURBINAS, REGULADORES Y VALVULAS DE ADMISION		I	TURBINAS REGULADORES Y VALVULAS DE ADMISION	E	E	E	E
		PUENTE GRUA	E	E	N	E	

N : NACIONAL      E: EXTRANJERO

CUADRO No. 8 (Hoja 3)

DESAGREGACION DE LICITACIONES  
PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO  
EQUIPO MECANICO

5

LICITACION	GRUPO	EQUIPO REQUERIDO SEGUN ESQUEMA DEL PROYECTO	ORIGEN			
			DISEÑO	MATERIAL	FABRIC.	SUPERV.
SISTEMAS DE BOMBEO		SISTEMA DE BOMBEO				
	I	BOMBAS	N	N	N	N
		TUBERIAS VALVULAS ACCESORIOS	E	E	E	N
AIRE COMPRIMIDO PARA SERVICIOS AUXILIARES		SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO				
	II	COMPRESORES	E	E	E	N
		TUBERIAS VALVULAS ACCESORIOS	E	E	E	N
EQUIPOS DE VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO		SISTEMA DE VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO				
	I	UNIDAD DE ENFRIAMIENTO E INSTRUMENTOS DE CONTROL	E	E	E	N
	II	REJILLAS, DUCTOS Y ACCESORIOS	N	N	N	N
		SERPENTINES DE ENFRIAMIENTO	N	N	N	N
		VENTILADORES	N	N	N	N
EQUIPOS DE ELEVACION	I	FUNICULAR O ASCENSORES	E	E	E	E
EQUIPO PARA PROTECCION CONTRA INCENDIO		SISTEMA CONTRA INCENDIO				
	I	PROTECCION GENERADORES, TRANSFORMADORES Y CABLES DE POTENCIA	E	E	E	E
	II	EXTINGUIDORES PORTATILES	N	E	N	N
EQUIPO DE TALLER Y MANTENIMIENTO	I	EQUIPO DE TALLER Y MANTENIMIENTO	E	E	E	N

N : NACIONAL E: EXTRANJERO

CUADRO No. 8 (Hoja 4)

DESAGREGACION DE LICITACIONES  
 PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO  
 EQUIPO MEXICANO

6

LICITACION	GRUPO	EQUIPO REQUERIDO SEGUN ESQUEMA DEL PROYECTO	ORIGEN			
			DISEÑO	MATERIAL	FABRIC.	SUPERV.
ELEMENTOS METALICOS VARIOS	I	ELEMENTOS METALICOS VARIOS (SOPORTES - BANDEJAS PORTACABLES, PANELES CELDAS TRANSFORMADORES)	N	N	N	N
	II	COMPUERTAS DE DESCARGA	N	N	N	N
	III	ACCIONAMIENTOS PARA COMPUERTAS	E	E	E	N

N : NACIONAL    E: EXTRANJERO

CUADRO No. 9 (Hoja 1)

DESAGREGACION DE LICITACIONES  
PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO  
EQUIPO ELECTRICO

7

LICITACION	GRUPO	EQUIPO REQUERIDO SEGUN ESQUEMA DEL PROYECTO	ORIGEN			
			DISENO	MATERIAL	FABRIC.	SUPERV.
ENERGIA DE CONSTRUCCION, MATERIALES PARA LA LINEA DE TRANSMISION	I	ESTRUCTURAS	N	N	N	N
	II	HERRAJES	N	N	N	N
	III	CONDUCTORES	N	E	N	N
	IV	AISLADORES	N	N	N	N
ENERGIA DE CONSTRUCCION, SUBESTACION	I	EQUIPOS DE PATIO	E	E	E	N
	II	ESTRUCTURAS	N	N	N	N
	III	EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA TA- BLEROS DE MEDIDA, PROT. Y CONT.	E	E	E	E
	IV	SERV. AUXILIARES AC Y DC	E	E	E	N
	V	PLANTA DIESEL AUXILIAR	E	E	E	N
	VI	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	N	N	N	N
	VII	COMUNICACIONES PLC	E	E	E	N
ENERGIA DE CONSTRUCCION, EQUIPOS	I	MOTO-GENERADOR CON TABLEROS DE CONTROL	E	E	E	N
	II	TRANSFORMADOR	N	N	N	N
INFRAESTRUCTURA, REDES TELEFONICAS	I	MATERIALES	N	N	N	N
INFRAESTRUCTURA, REDES DE RADIO	I	MATERIALES	E	E	E	N
REDES ELECTRICAS PARA ILUMINACION Y SUMINISTRO ENERGIA (VIAS Y CAMPAMENTOS)	I	MATERIALES	N	N	N	N
REDES ELECTRICAS PARA FRENTES DE CONSTR. (PRESA, VERTEDERO, TUNELES, CASA MAQUINAS)	I	MATERIALES	N	N	N	N
EQUIPOS VARIOS	I	TABLEROS 13,2/0.48 kV	N	N	N	N
	II	TRANSFORMADORES DISTRIBUCION	N	N	N	N

N : NACIONAL E : EXTRANJERO

DESAGREGACION DE LICITACIONES  
PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO  
EQUIPO ELECTRICO

LICITACION	GRUPO	EQUIPO REQUERIDO SEGUN ESQUEMA DEL PROYECTO	ORIGEN			
			DISEÑO	MATERIAL	FABRIC.	SUPERV.
GENERACION, EQUIPOS	I	GENERADORES Y ACCESORIOS	E	E	E	E
		TRANSFORMADORES	E	E	E	E
		CONTROL, MEDIDA Y PROTECCION	E	E	E	E
GENERACION, SERVICIOS AUXILIARES	I	TRANSFORMADORES UNIDAD	N	N	N	N
	II	EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA CENTROS CONTROL MOTORES TABLEROS DISTRIBUCION POTENCIA TABLEROS DISTRIB. AC Y DC TABLEROS SERV. MISCELANEOS	E	E	E	E
	III	BATERIAS INVERSORES CARGADORES DE BATERIAS	E	E	E	N
	IV	TRANSFORMADORES VARIOS	N	N	N	N
	V	CONSTRUCCION Y ENSAMBLE SERVICIOS AUXILIARES	N	N	N	N
GENERACION, CABLES DE POTENCIA	I	POTENCIA	N	N	N	N
	II	CONTROL	N	N	N	N
TRANSMISION, MATERIALES PARA LA LINEA	I	ESTRUCTURAS	E	E	N	N
	II	HERRAJES	E	E	E	N
	III	CONDUCTORES	N	E	N	N
	IV	AISLADORES	E	E	E	N
TRANSMISION, SUBESTACION	I	EQUIPOS DE PATIO	E	E	E	E
	II	ESTRUCTURAS	E	E	N	N
	III	EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA Y CONTROL	E	E	E	E
	IV	COMUNICACIONES PLC	E	E	E	N

N : NACIONAL E : EXTRANJERO

CUADRO No.9 (Hoja 3)

DESAGREGACION DE LICITACIONES  
 PROYECTO HIDROELECTRICO TIPICO  
 EQUIPO ELECTRICO

9

LICITACION	GRUPO	EQUIPO REQUERIDO SEGUN ESQUEMA DEL PROYECTO	ORIGEN			
			DISEÑO	MATERIAL	FABRIC.	SUPERV.
TRANSMISION ,SERVICIOS AUXILIARES	I	TRANSFORMADOR PRINCIPAL	E	E	E	E
	II	EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA : CENTROS CONTROL MOTORES TABLEROS DIST. POTENCIA TABLEROS DIST. AC Y DC TABLEROS SERV. MISCELANEOS	E	E	E	E
	III	BATERIAS, INVERSORES, CARGADORES BATERIA	E	E	E	M
	IV	EQUIPOS Y ELEMENTOS PARA GABINETES 13.2 kV	E	E	E	E
	V	MATER. REDES DISTRIB. 13.2 kV	N	N	N	N
SUPLENCIA ENERGIA PLANTA Y SUBESTACION	I	MOTO GENERADOR CON TABLEROS DE CONTROL	E	E	E	E
	II	TRANSFORMADOR	N	N	N	N
	III	TANQUE DE COMBUSTIBLE	N	N	M	N
CABLES	I	POTENCIA	N	N	N	N
	II	CONTROL	N	N	N	N
MALLA DE TIERRA	I	CABLES	N	N	N	N
	II	CONECTORES, HERRAJES, ELEMENTOS SOLDADURA Y VARIOS	E	E	E	N

N : NACIONAL E : EXTRANJERO

ANEXO 2

DESAGREGACION TIPICA DE SUMINISTROS

CUADRO No. 1

ANEXO 2

CENTRAL HIDROELECTRICA DE SAN CARLOS

DESAGREGACION DE SUMINISTROS

034-0

1

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
I. Diseño			309 *	Integral S.A.	Servicios de ingeniería necesarios para: 1. Elaboración de Informe de Factibilidad 2. Diseño y elaboración de pliegos para obras civiles para la I Etapa.
			595 *	Integral S.A.	Servicios de consultoría para estudios y diseños San Carlos I Etapa y Jaguas.
			835 *	Integral S.A.	Servicios de consultoría San Carlos II Etapa, Jaguas y Calderas.
			547 *	Ofisel Ltda.	Estudio socio-económico de la región San Carlos.
			660 *	Universidad Nacional de Colombia	Cuatro (4) modelos hidráulicos de captación y desviación de la presa Punchiná.
			798 *	Universidad Nacional de Colombia	Dos (2) modelos hidráulicos de salida túneles de descarga.
			841	Raymond P. Benson	Asesoría técnica
			842	William F. Swiger	Asesoría técnica
			843	Bertil Eklof	Asesoría técnica



ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
			844	Chung Y. Li	Asesoría técnica
			845	Leib Wolofsky	Asesoría técnica
2. Construcción	S -001		480 *	Conciviles Ltda.	Carretera de acceso a casa de máquinas
	S -002		481 *	Constructora Precomprimidos Ltda.	Puente Juanes sobre el río Guatapé
	S -003		647	Constructora Méndez Junior S.A.	Túnel de acceso a la caverna subterránea de casa de máquinas.
	S -004		589 *	Brown Bobery Colombiana S.A.	Perfiles de acero para el túnel de acceso a casa de máquinas.
	SC-005		667 *	Conciviles & Cía. Ltda.	Carreteras de acceso a túneles de construcción y de fuga.
	SC-006		690 *	Grandicón Ltda.	Accesos y explanación para campamentos, talleres y oficinas.
	S -007		711 *	Construcciones H.H. Ltda.	Variante alrededor de la presa de Punchiná.
	SC-008		726 *	Conciviles Ltda.	Construcción carretera Coco - Jordán
	SC-009		771 *	Conciviles Ltda.	Puente sobre quebrada El Coco y sobre el río Guatapé en el Charcón.

2

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
	SC-012		689 *	Proyectos y Construcciones S.A.	Fundaciones subestación de construcción
	SC-014		712 *	Proyectos y Construcciones S.A.	Construcción campamentos edificios B y C
	SC-015		809 *	Proyectos y Construcciones S.A.	Construcción de oficinas, almacén, talleres y campamentos.
	SC-017		871 *	Proyectos y Construcciones S.A.	Construcción casino y club recreativo
	SC-020		1064 *	Arinco Ltda.	Obras civiles edificio de mando
	SC-025		788 *	Proco Ltda.	Variante Porto Belo - Alto Samaná
	SC-026		811 *	Murillo Lobo Guerrero y Cía. Ltda.	Puente sobre el río Guatapé en variante Porto Belo - Alto Samaná.
	SC-028		836 *	H.B. Estructuras Metálicas	Montaje estructura puente sobre el río Guatapé variante Porto Belo - Alto Samaná.
	SC-029		970 *	Eléctricas de Medellín Ltda.	Red telefónica
	SC-042		1399 *	Acim Ltda.	Red aérea exterior para cables
	SC-050		799 **	Ica-Grandicón	Presa de Punchiná y obras anexas
	SC-060		800 **	Ica-Grandicón	Obras civiles casa de mpaquinas, captación y conducciones.

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
	SC-101		550 *	General Electric de Colombia	Dos (2) grupos generadores Diesel para subestación de construcción.
			551 *	Aeg. Telefunken Colombiana Ltda.	Un (1) transformador de 5 M.V.A. para S.E. construcción.
			552 *	Asea de Colombia Ltda.	Tres (3) trampas de onda Cuatro (4) transformadores capacitivos Dos (2) terminales.
			553 *	C. Vivas & Cia. Ltda.	Un (1) cargador de baterías y un (1) juego de sesenta (60) baterías.
			554 *	Andina de Transformadores	Un (1) transformador de 1500 kVA
	S-102		555 *	Brown Boveri Colombiana S.A.	Páneles de equipo eléctrico y un equipo de aire comprimido.
	Carta ACM-4898		641	J.P. Savar John GMBH	Un (1) equipo de aire comprimido
	Carta 47974		654 *	Estructuras Ceno de Ant.	Una (1) estructura de acero (pórtico) para subestación de construcción.
	Carta de Integral		688 *	Conciviles Ltda. & Cia. S.C.A.	Un (1) puente metálico desarmable de 42 m de luz

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
	SC-104		849	Toshiba Corporation y Mitsui & Co. Ltd.	Cuatro (4) generadores, interruptores y barras.
			969	Toshiba Corporation y Mitsui & Co. Ltd.	Cuatro (4) generadores, interruptores y barras.
			1091	Toshiba Corporation y Mitsui & Co. Ltd.	Supervisión de montaje de los generadores
	SC-105		1094	Mitsui & Co. Ltd.	Siete (7) transformadores de potencia de 109 M.V.A. para la I Etapa y supervisión del montaje.
	SC-106	I	1034	* Estructuras Ceno de Ant. S.A.	Estructuras de acero para la subestación de salida.
		II	1022	Merlin Gerin	Seccionadores de línea para la subestación.
			1354	Merlin Gerin	Supervisión montaje de seccionadores de línea
		III	1023	Asea A.B.	Pararrayos, estructuras de soporte, conectores y accesorios para la subestación.
		IV	1018	C.G.E.E. Alsthom	Interruptores de alta tensión y estructuras de soporte para subestación.

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
		V	1018	C.G.E.E. Alsthom	Transformadores de potencia, tableros de control y protección para subestación.
			1241	C.G.E.E. Alsthom	Supervisión de montaje transformadores
		VI	1030 *	Isolux S.A.	Baterías, cargador de baterías y tableros para subestación.
	SC-107		1210	Nissho Iwai Corporation	Autotransformadores para la subestación
	SC-108		1138	Asea A.B.	Equipos de protección, control y comunicaciones.
	SC-109		1215	Cablex Ltd.	Cuatro (4) sistemas de cables de potencia a 230 kV (oil filled).
	SC-151		1000	A.T.B. S.P.A.	Blindajes metálicos y distribuidores para la conducción de la I Etapa.
			1143	A.T.B.	Supervisión de montaje de blindajes metálicos y distribuidores I Etapa.
	SC-115	I	1015 *	Sola Basic TYF S.A.	Dos (2) transformadores de 1500 kVA para servicios auxiliares de la subestación.
		III	1004	Sprechert Schuh Ltd.	Un (1) tablero de distribución para servicios auxiliares de la subestación.
		III	1451	Sprechert Schuh Ltd.	Un (1) tablero de distribución para servicios auxiliares de la subestación.
	SC-115A	II	1362	Sumitomo Corporation	Dos (2) plantas Diesel de 1875 kVA cada una, para servicios auxiliares y cuatro (4) plantas Diesel de 938 kVA cada una.

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
	SC-113		1262 *	Industrias Full Ltda.	Equipo antincendio edificio de mando
	SC-114	I	1268 *	Ferrostaal de Colombia Ltda.	Equipo antincendio para generadores y transformadores.
		II y III	1271 *	Industrias Full Ltda.	Equipo antincendio para cables de potencia, supervisión de montaje y 57 extinguidores portátiles.
	SC-116		1093 *	C. Itoh & Co. de Colombia S.A.	Cables de potencia y control para la subestación.
	SC-117		1195 *	Siemens S.A.	Servicios auxiliares para la Central
	SC-118	I	1233	Pirelli S.A.	Cables de 600 V y de 300 V, para circuitos de control y de potencia.
		II	1239	C. Itoh & Co. Ltd.	Cables de 25 kV y 15 kV para circuitos de potencia.
	SC-118A		1373 *	Ceat General de Colombia S.A.	Cables conductores para los circuitos de potencia
	SC-119		1365 *	Roy Alpha Ltda.	Laminarias para casa de máquinas y túneles
	SC-120		1248 *	K.M. Industrial Ltda.	Bandejas portacables II Etapa
	SC-130		700 *	Siemens S.A.	Un (1) transformador de potencia de 1250 kVA para S.E. de construcción.

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
	SC-141		1379 *	Instelec Ltda.	Aislamiento red telefónica exterior
	SC-142		1518 *	Imán Ltda.	Reparación red telefónica exterior
	SC-150		847	Escher Wyss A.G.	Cuatro (4) turbinas Pelton de 160 MW cada una, reguladores y cuatro (4) válvulas de admisión.
			966	Escher Wyss A.G.	Cuatro (4) turbinas Pelton de 160 MW cada una, reguladores y seis (6) válvulas de admisión.
			1118	Escher Wyss A.G.	Supervisión de montaje de reguladores y válvulas.
	SC-152		946	Hitachi Ltd.	Dos (2) puentes grúa para Casa de Máquinas
	SC-153A		1190 *	L y R Peláez	Dos (2) carros funiculares para el pozo de cables
	SC-154		1161 *	A. Faccini y Cía Ltda.	Ventilación y aire acondicionado casa de máquinas.
	SC-155A		1234 *	Consortio de Maquinaria S.A.	Sierra, cizalla y limadora
			1251 *	Imocon S.A.	Taladro de columna, equipo de soldadura eléctrica, prensa hidráulica y compresor.
			1348 *	Imocon S.A.	Un (1) torno horizontal
			1324 *	Pantécnica S.A.	Un (1) torno horizontal

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
	SC-156		922 *	Acero Estructural Ltda.	Cuatro (4) juegos de guías y asientos metálicos para compuertas de desviación.
	SC-157		1035	Nissho Iwai Co. Ltd.	Compuertas de rodillos para la desviación
			1026	Nissho Iwai Co. Ltd.	Supervisión montaje compuertas de rodillos
	SC-157 I		1054	A.T.B. S.p.A.	Dos (2) compuertas de descarga de fondo
	SC-158A		1044	Vevey S.A.	Dos (2) compuertas cilíndricas, dos (2) puentes grúa giratorios y un (1) malacate de inspección para la captación.
			1286	Vevey S.A.	Supervisión de montaje compuertas cilíndricas y puentes grúa captación.
	SC-159	I	1124 *	Worthington Colombiana S.A.	Bombas de sistema de enfriamiento de los generadores.
		II	1126 *	Motores S.A.	Planta de aire comprimido para servicios generales.
	SC-1160		965 *	Unial S.A.	Doce (12) compuertas de tablero con guías y asientos y cuarenta y dos (42) secciones de rejas coladeras para captación.
	SC-161B		1290 *	Industrias Jotalberg Ltda.	Diecisiete (17) paneles de cierre para celdas de transformadores y soportes para tuberías.



ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
	SC-161C		1347 *	Acero Estructural del Tollma	Compuertas de tablero para fosos de descarga.
	SC-162	I y II	1128 *	General Electric de Colombia	Grúas hidráulicas: Una de 70 á 90 t y otra de 7 á 10 t.
		III, IV y VI	1133 *	Distribuciones Praco Didacol	Un (1) buldozer 140 HP, dos (2) cargadores 1 3/4 yd <sup>3</sup> .
		VIII	1134 *	Peter Santamaría y Cía. Ltda.	Tres (3) montacargas
	SC-163	I y III	1191 *	Eduardo Ospina y Cía. S.A.	Válvulas de alivio
		V	1171 *	Walter Rothlis Berger & Co. Ltda.	Termómetros y manómetros
		IV, VI y VII	1189 *	Industrias Carper Ltda.	Tuberías, accesorios, medidores de flujo y válvulas
	SC-163B		1245 *	Motores S.A.	Doce (12) válvulas de retención de Ø 12" y ocho (8) válvulas de retención de Ø 8".
	SC-165		1308 *	Edospina y Cía Ltda.	Plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales.
	SC-169		1270 *	Larco S.A.	Ventilación y aire acondicionado edificio de mando.

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
	SC-171		1117	A.T.B. S.p.A.	Blindajes de falla
	SC-186		1534 *	Instrumentación H.A. Langebach Kier S.A.	Analizador de vibraciones, generador de funciones, probador de instrumentos varios.
			1540 *	Pantécnica S.A.	Equipo ultrasonido
			1545 *	Walter Rothlisberger & Co. Ltda.	Equipo de pruebas HVDC
			1549 *	Instelec Ltda.	Secuenciómetros y cronómetro digital
			1553 *	J.A. Rodríguez y Asociados Ltda.	Un (1) kilovoltímetro AC/DC
			1556 *	Industria Eléctrica Ergón S.A.	Termómetros
			1562 *	Facuseh y Asociados Ingeniería	Medidores de resistencia
	SC-305		1219	Sumitomo Corporation	Seis (6) transformadores de 122 MVA para la II Etapa
	SC-351A		1216	Voest Alpine A.G.	Tubería de presión, tres (3) distribuidores, dos (2) bifurcadores, dos (2) tapones de acero para la II Etapa.

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
			1125 *	Atempí de Ant.	Administración casinos San Carlos-Jaguas
			1130 *	Sierraflor Ltda.	Prestación alimentos casinos
			791 *	Construcciones Prefabricadas Modutec S.A.	Campamentos prefabricados
			839 *	Fondo Nal. de Caminos Vecinales	Construcción carreteable Peñol Grande - Alto Samaná.
			939 *	Electrificadora de Ant.	Línea 13,2 kV subestación Juanes Jordán
			954 *	Mejía Echeverry y Cia. Ltda.	Materiales Iluminación vías de acceso edificios B y C.
			998 *	Servicio Seccional de Salud de Ant.	Centro de Salud el Jordán
			1028 *	Empresas Públicas de Medellín	Suministro de energía para el proyecto San Carlos
			1033 *	P y R Ltda.	Iluminación vías de acceso poblado Juanes y edificio A.
			1097 *	Departamento de Antioquia	Puente sobre el río Samaná en la carretera que conduce a Narices.

ETAPA	LICITACION	GRUPO	CONTRATO	FIRMA	SUMINISTRO
			1135	* P y R Ltda.	Electrificación corregimiento Jordán
			1236	* Depto. de Antioquia	Carretera San Carlos - San Miguel
			1317	* Miguel Angel Betancur	Obra de arte Central San Carlos
			1323	* Apimar Ltda.	Piedra blanca bogotana Bojacá
			GG-83-09624*	Cardona y Taborda	Cárcamos y fundaciones para las plantas Diesel subestación 230 kV.
			1554	* Acondicionar Aire Ltda.	Aire acondicionado caseta de relés
			1519	* Talleres Beltrán	Piso falso edificio de mando
			1594	* Cardona y Taborda	Fundaciones y tanques plantas Diesel
3. Montajes	SC-168		1108	* Termotécnica Coindustrial Ltda.	Montaje equipos de la Central
4. Interventoría			596	* Integral S.A.	Interventoría I Etapa
			884	* Integral S.A.	Interventoría San Carlos II Etapa y Jaguas

Notas:

Total contratos	136
* Contratos con firmas nacionales	95
** Contratos con consorcios con participación nacional	2

No incluye los materiales y servicios de las líneas San Carlos-Bogotá y San Carlos-Guatapé

## DESAGREGACION TECNOLÓGICA SECTOR ELECTRICO

## DESAGREGACION DE EQUIPOS

MATERIALES PARA: LINEAS A 115 KV, 230 KV Y 500 KV

PERIODO UNA DECADA

## RESUMEN

EQUIPO	CARACTERISTICAS	UNIDAD	PROMEDIO ANUAL	TOTAL PERIODO
1. ESTRUCTURAS		t	6500	65000
2. CONDUCTOR	HASTA 600 MCM ACSR	km	400	4000
	DE 600 A 1120 MCM ACSR	km	1600	12000
	DE 1120 A 1600MCM ACSR	km	100	1000
	740 MCM AAAC	km	1300	10300
3. CABLE DE GUARDA	ACERO GALVANIZADO 3/8', 5/16', 7/16'	km	290	2900
	ACSR	km	280	2800
	ALLUMWELD 3 No 5	km	35	350
	ALLUMWELD 7 No 6	km	35	350
	ALLUMWELD 7 No 9	km	219	2200

MAY/89

DESAGREGACION TECNOLÓGICA SECTOR ELECTRICO  
DESAGREGACION DE EQUIPOS  
MATERIALES PARA LINEAS A TENSIONES MENORES DE 115 KV HASTA 11.2 KV  
PERIODO UN QUINQUENIO

## RESUMEN

036-0		EQUIPO	CARACTERISTICAS	UNIDAD	PROMEDIO ANUAL	TOTAL PERIODO
<b>1. POSTES</b>						
1.1	De concreto			u	11500	57500
1.2	De madera			u	1100	5500
1.3	Metálico			u	170	850
<b>2. CONDUCTOR CABLE DE GUARDA Y RETENIDAS</b>						
2.1	ACSR	DE 200 a 500 MCM		km	180	900
2.2	ACSR	DE 4/0 hasta 4		km	1500	12000
2.3	ACSC	2		km	1400	7000
2.4	COBRE	4/0,2/0 , trip 4/0		km	170	850
2.5	ALUMINIO	4/0 - 2/0,4/0 AWG		km	220	1100
2.6	ACERO	1/4, 3/8		km	280	1400
<b>3. VARILLA DE PUESTA A TIERRA</b>				m	3500	17500
<b>4. AISLADORES</b>						
4.1	Suspensión-disco-plato fog-standar			u	65200	326000
4.2	Pin-espigo-clevis			u	17000	85000
4.3	Strain			u	1400	7000
4.4	Carrete			u	900	4500
4.5	Line post			u	120	600
<b>5. HERRAJES</b>						
5.1	Abrazaderas			u	16800	84000
5.2	Conectores			u	17200	86000
5.3	Crucetas			u	12100	60500
5.4	grapas y terminales			u	34000	170000
5.5	Espigos			u	22400	112000
5.6	Angulos			kg	20000	100000
5.7	Tornillería			kg	48000	240000

CUADRO No. 1

ANEXO No 5.

DESAGREGACION TECNOLOGICA SECTOR ELECTRICO

DESAGREGACION DE EQUIPOS  
TRANSFORMADORES, MATERIALES Y EQUIPOS PARA DISTRIBUCION HASTA CLASE 15. KV  
 PERIODO UN QUINGUENIO

RESUMEN

037-0		1		
EQUIPO	CARACTERISTICAS	UNIDAD	PROMEDIO ANUAL	TOTAL PERIODO
<b>1. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION</b>				
1.1 Monofásicos		MVA u	160 6000	800 30200
1.2 Trifásicos		MVA u	240 2400	1200 12000
<b>2. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE</b>				
2.1 Media tensión	Clase 15 kv	u	240	1200
2.2 Baja tensión	Clase 600	u	1460	7300
<b>3. TRANSFORMADORES DE TENSION</b>				
	Clase 15.kv	u	160	800
<b>4. SECCIONADORES DE LINEA</b>				
4.1 Monopolar		u	600	3000
4.2 Tripolar		u	70	350
<b>5. MEDIDORES DE ENERGIA</b>				
5.1 Monofásicos		u	110000	555000
5.2 bifásicos		u	5000	25000
5.3 Trifásicos		u	23500	117500
<b>6. CONDUCTOR DE ALUMINIO BAJA TENSION</b>				
	CALIERE			
6.1 Aislado	4/0	km	630	3100
	2/0	km	200	1000
	1/0	km	60	300
	1	km	150	750



ANEXO No 5.

DESAGREGACION TECNOLÓGICA SECTOR ELÉCTRICO

DESAGREGACION DE EQUIPOS

TRANSFORMADORES EQUIPOS Y MATERIALES PARA DISTRIBUCION HASTA CLASE 15 KV

PERIODO UN QUINGUENIO

RESUMEN

2

EQUIPO	CARACTERISTICAS	UNIDAD	PROMEDIO ANUAL	TOTAL PERIODO
6.1 Aislado	2	km	24	120
	4	km	590	3000
	otros	km	600	3000
6.2 Desnudo	4/0 hasta 2/0	km	70	360
	otros	km	115	550
<b>7. CONDUCTOR DE COBRE</b>				
7.1 Aislado	4/0	km	40	200
	2/0	km	50	250
	1/0	km	30	150
	2 - 4	km	150	720
	otros	km	250	1250
7.2 Desnudo	1/0,2/0,4/0	km	180	900
	2 - 4	km	300	1500
	otros	km	120	600
<b>8. CONDUCTOR ACSR BAJA TENSION</b>				
	4/0	km	900	4000
	2/0	km	250	1250
	1/0	km	1100	5500
	2	km	4000	20000
	4	km	3400	17000

## ANEXO No 5.

## DESAGREGACION TECNOLÓGICA SECTOR ELECTRICO

## DESAGREGACION DE EQUIPOS

TRANSFORMADORES EQUIPOS Y MATERIALES PARA DISTRIBUCION HASTA CLASE 15 KV

## PERIODO UN QUINQUENIO

## RESUMEN

3

EQUIPO	CARACTERISTICAS	UNIDAD	PROMEDIO ANUAL	TOTAL PERIODO
9. CABLE DE ACERO PARA RETENIDAS		km	1000	5000
10. POSTES (Baja tensión y alumbrado público)				
10.1 De Concreto		u	36000	180000
10.2 De Madera		u	24100	121000
10.3 Metálicos		u	3100	16000
11. HERRAJES (baja Tensión)				
11.1 Perchas para aislad		t	650	3250
11.2 Abrazaderas		t	200	2000
11.3 Tornillería		t	260	1300
12. LUMINARIAS				
12.2 Sodio		u	8900	44500
12.2 Mercurio		u	21000	105000
12.4 Incandescentes		u	2300	11500
13. BOMBILLERIA				
13.1 Sodio		u	16000	80000
13.2 Mercurio		u	107000	535000
13.2 Incandescente		u	2800	14000
13.4 mixta		u	3300	16500

ANEXO No 5.

DESAGREGACION TECNOLÓGICA SECTOR ELECTRICO

DESAGREGACION DE EQUIPOS

TRANSFORMADORES EQUIPOS Y MATERIALES PARA DISTRIBUCION HASTA CLASE 15 kV

PERIODO UN QUINQUENIO

RESUMEN

4

EQUIPO	CARACTERISTICAS	UNIDAD	PROMEDIO ANUAL	TOTAL PERIODO
<b>14. AISLADORES</b>				
14.1 Media tensión	Clase 15 kV	u	240000	1200000
14.2 Baja tensión	Clase 600 kV	u	260000	1300000
<b>15. CONECTORES</b>				
15.1 De compresión		u	243400	1217000
15.2 De tornillo		u	200000	1000000
16. PARARRAYOS		u	16500	82500
17. CONTACTOS	15. kV	u	63200	316000
18. FUSIBLES	15. kV	u	70400	352000
19. ALAMBRE COPPERWELD		m	26000	130000
20. VARILLA DE PUESTA A TIERRA		u	21000	105000
21. VARILLAS DE ANCLAJE		u	46000	230000
22. EMPALMES PARA REDES SUBTERRANEAS		u	19000	95000
23. CAMARAS DE INSPECCION		u	6000	30000
24. FOTOCELDAS		u	16000	80000
25. RELES PARA ALUMBRADO		u	3400	17000
26. REGULADORES	Monofásicos Trifásicos	u	24	120
27. RECONECTADORES	Monofásicos Trifásicos		80	400

# SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

COMITE PARA EL DESARROLLO Y  
ESTIMULO A LA INDUSTRIA NACIONAL

SISTEMA DE CALIDAD

VOLUMEN IV

NORMALIZACION TECNICA



ISA Interconexion Electrica S. A.

EEEB  
ICONTEC

COLCIENCIAS

MEDELLIN, MAYO DE 1989

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

Comité para el Desarrollo y Estimulo a la Industria Nacional

SISTEMA DE CALIDAD

NORMALIZACION TECNICA

Documento No. SC-D-004 Rev. 0

Mayo 19 de 1989

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION .....	1
2. DEFINICION .....	1
3. PAPEL DEL GOBIERNO NACIONAL EN EL PROCESO DE NORMALIZACION TECNICA.....	2
4. REGLAMENTACIONES LEGALES .....	2
5. ORGANISMOS NACIONALES DE NORMALIZACION .....	3
6. NORMALIZACION TECNICA EN EL SECTOR ELECTRICO .....	5
7. RESUMEN.....	7
Index.....	23

# NORMALIZACION

## 1. INTRODUCCION

Una norma técnica, para que cumpla a cabalidad con su fin de codificar el más avanzado estado de la técnica debe ser por lo menos la expresión de un nivel aceptable de calidad, cuando no lo es de uno superior.

Si consideramos que la norma no es únicamente una meta para el producto final, sino que también presenta un grupo de reglas, las cuales deben ser respetadas en cada fase de la realización de un proyecto, hace que esta información sea entonces de utilidad tanto por razones técnicas como contractuales.

De esta manera la normalización técnica asume el papel de punto fijo de referencia en el campo contractual y actúa como garantía para el consumidor y para el mismo productor, pues le ofrece una defensa contra la competencia desleal. También da a las autoridades competentes una herramienta en aquellos casos en que el desempeño o las características particulares de un bien o producto deben ajustarse a regulaciones de cumplimiento obligatorio.

## 2. DEFINICION

La ISO define la normalización como la "actividad de establecer, con relación a problemas actuales o potenciales, provisiones para el uso común y repetido, buscando dentro de un contexto específico el logro del máximo grado de orden".

Se podría decir también que la normalización es una importante contribución a la libre circulación de los productos industriales y, aún más, el establecimiento de un contexto común a todas las empresas.

Lo anterior quiere decir que la actividad de normalización se ha extendido desde la unificación dimensional hasta una definición acerca del desempeño de procesos y productos, por lo tanto ha adquirido mayor dinámica y es mucho más clara e incluyente.

### 3. PAPEL DEL GOBIERNO NACIONAL EN EL PROCESO DE NORMALIZACION TECNICA

Cada vez es más notoria la tendencia actual de una creciente internacionalización de los mercados, mediante la supresión de barreras físicas (Fronteras CEE), Técnicas (Normas y regulaciones) y físicas (Impuestos). Tal situación hace que la búsqueda de más calidad, se constituya en un objetivo vital para cualquier gobierno que quiera contribuir al aumento de la eficiencia y la competitividad de la industria, promoviendo la importancia de la calidad y estimulando el uso de normas.

Por tal motivo es responsabilidad del gobierno:

- Orientar y controlar los planes de normalización técnica.
- Fijar políticas que impulsen el control de calidad.
- Prestar apoyo técnico, jurídico y económico a los procesos de normalización.
- Favorecer el lanzamiento de campañas nacionales de normalización.
- Obtener por parte de sus empresas públicas que establezcan en sus órdenes de compra requerimientos ajustados a las normas existentes, en lugar de hacerlo con base en sus propias especificaciones técnicas.
- Establecer estímulos para programas de capacitación en normalización técnica y sistemas de calidad.

### 4. REGLAMENTACIONES LEGALES

- 1964 Mediante el Decreto 767 de abril 7 se reconoce al Icontec como la entidad asesora en materia de normalización técnica.
- 1971 Mediante el Decreto 2416 se dictó el estatuto oficial de normas y calidades.
- 1972 Mediante el Decreto 2248 de diciembre 1 se dictan normas sobre protección a la industria y el trabajo nacionales.



- 1982 Mediante el Decreto 3466 se dictan normas relativas a la idoneidad, la calidad, las garantías, marcas, leyendas y la responsabilidad de productores, expendedores y vendedores.
- 1983 Mediante el Decreto 222 se expide el estatuto de contratación de la nación y sus entidades descentralizadas, en donde se consignan disposiciones de evidente apoyo a la tecnología nuestra, como las que conforman el título dedicado a la protección a la industria y trabajo nacionales.
- 1984 Mediante el Decreto 2746 se dictan los estatutos oficiales de normas y calidades. Dispone que las entidades del sector oficial y semioficial deberán exigir el cumplimiento de las normas técnicas oficiales pertinentes. Para tal efecto, deberán citar con precisión dichas normas en las licitaciones y en las solicitudes de cotizaciones múltiples y compras que realicen.
- 1987 Mediante el Decreto 780 se crean los Grupos de Integración Industrial con el objeto de que reglamenten acciones para que las entidades públicas desarrollen, a fin de brindar oportunidades reales a la industria nacional.

## 5. ORGANISMOS NACIONALES DE NORMALIZACION

### - Consejo Nacional de Normas y Calidades -CNNC-

Es el encargado de dar el carácter de oficial a las normas ratificadas por el Consejo Directivo del Icontec. Por Decreto presidencial está integrado por un representante de los Ministerios de Desarrollo, Agricultura, Salud, Energía, Comunicaciones, Obras Públicas, Educación y un representante del Departamento Nacional de Planeación, Superintendencia de Industria y Comercio, Instituto Colombiano de Comercio Exterior, Instituto de Ensayos e Investigación de la Universidad Nacional, Fondo de Promoción de Exportaciones, Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas Francisco José de Caldas y el Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

- Superintendencia de Industria y Comercio -SIC-

Es la entidad oficial, dependiente del Ministerio de Desarrollo, encargada de supervisar y propender por el cumplimiento de las disposiciones que dicte el Consejo Nacional de Normas y Calidades relativas a normas técnicas, control de calidad, certificación y metrología. Adicionalmente vigila el cumplimiento de las normas técnicas oficiales obligatorias que expresamente le asigne el Consejo Nacional de Normas y Calidades.

De acuerdo con lo anterior, puede autorizar la expedición de certificados de conformidad a las entidades interesadas, el cual es el documento que acredita que un producto o servicio cumple con una determinada norma o con una especificación técnica.

De igual manera, puede acreditar como idóneos, para efectuar ensayos o verificación de las características de los productos sometidos al cumplimiento de normas técnicas colombianas oficiales obligatorias, a los laboratorios interesados que reúnan los requisitos fijados.

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas -ICONTEC-

Es una corporación de derecho privado, sin ánimo de lucro, integrada por la asociación voluntaria de productores y consumidores, de duración indefinida y domiciliada en la ciudad de Bogotá.

Por Decreto 2746 de noviembre 6 de 1984 fue reconocido como Organismo Nacional de Normalización. En calidad de tal, tiene las siguientes funciones:

- . Proponer ante el CNNC planes y programas anuales de normalización técnica, acordes con las necesidades del desarrollo nacional, y ejecutarlos de acuerdo con las prioridades fijadas por éste.
- . Estudiar, elaborar y revisar las normas técnicas colombianas.
- . Asesorar al gobierno en todo lo concerniente a normalización técnica y en la definición de las políticas oficiales sobre uso de las normas.
- . Participar en los procesos de normalización a nivel internacional, regional o subregional.

Elaborar normas de funcionamiento que permitan acreditar la eficiencia de máquinas, aparatos y dispositivos.

## 6. NORMALIZACION TECNICA EN EL SECTOR ELECTRICO

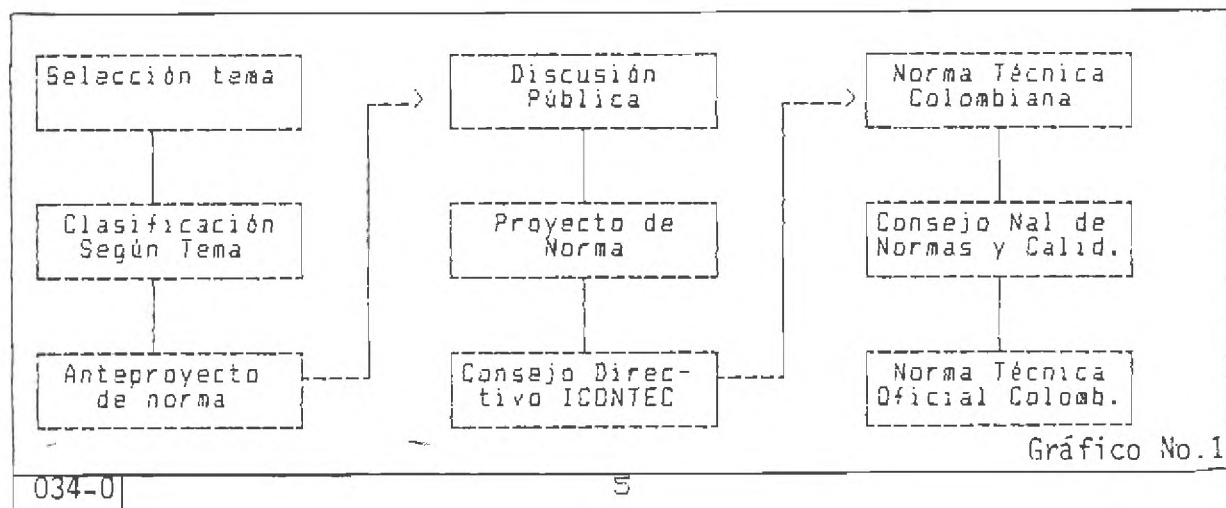
La normalización técnica en el Sector Eléctrico puede entenderse como un proceso sistemático para racionalizar por medio de documentos escritos, los procedimientos con que deben desarrollarse las actividades relacionadas con los servicios que contrata y los suministros que adquiere.

Este proceso está orientado por políticas y objetivos claramente definidos por el Comité para el Desarrollo y Estimulo a la Industria Nacional, cuyas directrices precisan un orden de prioridades en el programa de trabajo, sus objetivos específicos y criterios de ejecución.

Como uno de sus objetivos debe figurar el de asegurar una buena comunicación entre las partes que intervienen en los procesos, así como, poner en orden los procedimientos de compra de las empresas, y el mantener actualizadas las normas respectivas.

El ámbito de la normalización técnica comprende todas las áreas en las cuales sea posible y necesaria la adopción de normas técnicas para mejorar la calidad de los bienes y servicios, racionalizar la producción, proteger el interés, la seguridad y la salud de consumidores, productores y proveedores, con miras a promover el desarrollo del país y a fortalecer el comercio nacional e internacional.

El proceso para el estudio y aprobación de una norma técnica es como sigue:



Con relación al proceso de normalización para el Sector Eléctrico, el Organismo Nacional de Normalización Técnica adelanta dos tipos de programas:

- Programa Normal

En desarrollo de este programa el Icontec elaboró hasta diciembre de 1984 un total de 92 normas. Dado que las necesidades de normalización del Sector superan ampliamente los logros obtenidos, se hizo necesario complementar los esfuerzos realizados, a fin de dotar al Sector de las normas indispensables para su desarrollo (Ver Anexo No. 1)

- Programa acelerado

Consciente de su necesidad, el Sector Eléctrico por intermedio de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, acordó con el Icontec la ejecución de un programa acelerado de normalización en dos etapas. La primera cubre el período abril/85 a octubre/86 del cual se anexa programa y resultados de ejecución (Ver Anexo No. 2). La segunda cubre el período 1989-1990 del cual se adjunta el programa acordado (Ver Anexo No. 3).

A continuación se presenta un cuadro en el que se resume la información presentada en los anexos.

CUADRO No. 1

PROGRAMA DE NORMALIZACION ACELERADO

CONCEPTO	ETAPA						2a.
	1a.						
	P	E	NE	ENP	TE	%E	P
- Iluminación	8	7	1	3	10	125	9
- Postes de madera y concreto	4	2	2		2	50	
- Conductores y cables	8	8			8	100	3
- Galvanización	2	1	1		1	50	
- Aisladores	8	8			8	100	2
- Conductores	7	7			7	100	
- Medidores de energía	7	7		1	8	114	
- Soldadura	2	2			2	100	
- Equipos de protección y maniobra	7	7			7	100	
- Varios				1	1		
- Transformadores							2
- Líneas de energía							2
- Subestaciones							10
- Máquinas y equipos							2
TOTAL	53	49	4	5	54	102	30

P: Programado E: Ejecutado NE: No Ejecutado  
 ENP: Ejecutado No Programado TE: Total Ejecutado  
 %E: Porcentaje de ejecución con respecto al programado

7. RESUMEN

Como resultado de los trabajos desarrollados en forma normal por el Icontec y la labor emprendida en forma conjunta entre dicho instituto y el Sector Eléctrico a través de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, se cuenta en la actualidad con un total de 142 normas unificadas para el Sector, de las cuales 122 ya han sido ratificadas por el Consejo Directivo del Icontec y elevadas a categoría de normas técnicas colombianas y de estas, 34 han sido llevadas a la categoría de normas técnicas colombianas oficiales obligatorias, de acuerdo con la información suministrada al respecto por la Superintendencia de Industria y Comercio.

CUADRO No. 1

ANEXO No 1

PROGRAMA NORMAL DEL ICONTEC

1963 - 1984

044-0

1

PRODUCTOS DE MADERA

- 663 Determinación de la resistencia a la flexión.
- 776 Postes para líneas de transmisión.
- 794 Postes. Evaluación de ensayos con preservativos.
- 824 Glosario de defectos.
- 1056 Postes de eucalipto para líneas aéreas de energía.
- 1764 Preservativos para madera de tipo CCA.
- 1854 Preservativos para madera. Creosota.

PRODUCTOS PLASTICOS

- 979 Tubos de policloruro de vinilo (PVC) rígidos para alojar y proteger conductores eléctricos.
- 1630 tubos de policloruro de vinilo (PVC) rígidos para ductos de comunicación y redes eléctricas subterráneas.

PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS

- 1239 Postes de hormigón armado para líneas aéreas de energía.

PRODUCTOS METALICOS BASICOS

- 36 Cobre recocido para uso eléctrico.
- 1743 Alambres desnudos de cobre duro de sección circular para usos eléctricos.
- 1818 Alambres de cobre laminado en caliente para usos eléctricos.

TRANSFORMADORES

- 316 Ensayo de calentamiento.

317	Definiciones.
375	Medida de la resistencia de los devanados.
380	Ensayos eléctricos. Generalidades.
471	Relación de transformación, verificación de la polaridad y relación de fase.
0J0 532	Aptitud para soportar el cortocircuito.
618	Placa de características.
737	Especificaciones de devanados y sus derivaciones.
800	Designación.
801	Límites de calentamiento.
818	Transformadores monofásicos auto refrigerados y sumergidos en aceite. Pérdidas. Corriente sin carga y tensión de cortocircuito.
819	Transformadores trifásicos auto refrigerados y sumergidos en aceite. Pérdidas. Corriente sin carga y tensión de cortocircuito.
836	Niveles de aislamiento.
837	Ensayo del dieléctrico.
1005	Determinación de la tensión de cortocircuito.
1031	Determinación de pérdidas y corriente sin carga.
1057	Valores normales de potencias aparentes.
1058	Transformadores de distribución sumergidos en aceite con refrigeración natural. Requisitos de funcionamiento en condiciones de altura y temperatura diferentes de las normalizadas.
1358	Certificado de pruebas para transformadores.
1490	Accesorios para transformadores monofásicos.
1656	Accesorios para transformadores trifásicos tipo distribución.

**CABLES Y CONDUCTORES**

188	Codificación de colores para conductores eléctricos.
307	Cables concéntricos de cobre duro, semiduro y blando para usos eléctricos.
308	Cables de aluminio 1350 para usos eléctricos.
309	Cables de aluminio con núcleo de acero recubierto para usos eléctricos.
359	Alambres de cobre blando o recocido desnudos de sección circular para usos eléctricos.

360	Alambres de aluminio H 19 de sección circular para usos eléctricos.
461	Alambres de acero cincado para cables de aluminio reforzados con acero.
911	Alambres conductores y cables para uso eléctrico. Terminología y definiciones.
1099	Conductores unipolares aislados con material termoplástico de PVC.
1332	Conductores unipolares aislados con material termoplástico de PVC. Tipos especiales.
1357	Alambres de acero cobrizado estirado en frío para usos telefónicos y eléctricos.
1744	Alambrón de aluminio 1350 para usos eléctricos.
1745	Alambres desnudos de cobre semiduro de sección circular para usos eléctricos.
1760	Alambres de aluminio 1350 de sección circular, recocidos y de temple intermedios para usos eléctricos.
1781	Alambre estañado de cobre blando o recocido para usos eléctricos.
1816	Cables concéntricos desnudos de cobre compuestos de cables de formación concéntrica.
1817	Cables entorchados para conductores eléctricos.
1864	Cables de acero cincado utilizados como alma de los cables de aluminio.
1865	Conductores concéntricos desnudos compuestos de alambres entorchados.

#### ILUMINACION

189	Bombillas eléctricas de filamento de tungsteno para uso general.
318	Tubos fluorescentes para alumbrado general.
900	Código colombiano de alumbrado público.
1469	Casquillos y portalámparas para lámparas de iluminación general.
1470	Casquillos y portalámparas de rosca E27. Dimensiones y galgas de verificación.

#### PARARRAYOS, SECCIONADORES Y CORTACIRCUITOS

1231	Definiciones.
------	---------------



## INSTALACIONES ELECTRICAS

- 1337 Interruptores para instalaciones eléctricas de alumbrado.
- 1650 Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico.

## AISLADORES Y MATERIAL AISLANTE

- 276 Materiales eléctricos aislantes. Clase de aislación.
- 612 Aisladores. Definiciones.
- 693 Aisladores de porcelana, tipo carrete, fabricados por el proceso húmedo.
- 694 Aisladores de porcelana, tipo tensor, fabricados por el proceso húmedo.
- 738 Aisladores de porcelana tipo espiga para alto voltaje fabricados por el proceso húmedo.
- 739 Aisladores de porcelana tipo espiga para bajo y medio voltaje fabricados por el proceso húmedo.
- 1170 Aisladores de porcelana tipo suspensión fabricados por el proceso húmedo y de vidrio templado.
- 1207 Aisladores. Ensayos eléctricos.
- 1217 Aisladores de porcelana tipo poste (aislador de aparatos) fabricados por el proceso húmedo.
- 1285 Aisladores. Ensayos Mecánicos.
- 1465 Aceites aislantes para transformadores e interruptores.

## CONTADORES

- 131 De inducción monofásicos. Definiciones.
- 132 De inducción monofásicos. Especificaciones.
- 133 De inducción monofásicos. Métodos de ensayo.

## MOTORES Y GENERADORES

- 277 Motores y generadores eléctricos. Ensayo del dieléctrico.
- 279 Motores y generadores eléctricos. Símbolos para protecciones mecánicas contra medio ambiente.
- 320 Motores y generadores eléctricos. Definiciones.

356	Motores y generadores eléctricos. Sobrecargas.
426	Motores y generadores eléctricos. Ensayo de calentamiento.
1445	Motores y generadores eléctricos. Placa de características.
1515	Motores y generadores eléctricos. Características de funcionamiento. Definiciones, clasificación, designación.
1545	Motores y generadores. Marcado de terminales y sentido de giro.

**BATERIAS**

393	Separadores para baterías. Ensayo de oxidación.
394	Separadores para baterías. Determinación del espesor.
395	Separadores para baterías. Determinación de la resistencia eléctrica.
686	Separadores para baterías. Determinación del porcentaje de volumen de porosidad.
692	Separadores de cloruro de polivinilo (PVC) sintetizado para baterías.

**CALENTADORES SOLARES**

1736	Energía solar. Colectores solares. Definiciones y nomenclatura.
------	---

**TEMAS VARIOS**

1243	Tolerancias para piezas en cerámica utilizadas en electrotecnia.
1340	Tensiones nominales de distribución de energía eléctrica a 60 Hz en redes de servicio público.

CUADRO No. 1

ANEXO No.2

PROGRAMA ACELERADO DE NORMALIZACION

PRIMERA ETAPA

1985 - 1987

045-0

1

ILUMINACION

1470 Icon. Casquillos y portalámparas de rosca E-27. Dimensiones y galgas.

2069 Icon. Balastos para bombillas de vapor de mercurio de alta presión.

2117 Icon. Balastos para bombillas de alta intensidad de descarga. Especificaciones.

**Alcance:** Esta norma describe los aspectos esenciales de diseños y características de operación, de balastos para bombillas de alta intensidad de descarga (HID); esto es, bombillas de mercurio, halógenas y de sodio a alta presión. Los balastos operan sobre fuentes de alimentación múltiples hasta 600 voltios máximo, a 60 Hertz, y pueden diseñarse para operación interior o exterior.

2118 Icon. Balastos para bombillas de alta intensidad de descarga. Ensayos.

**Alcance:** Esta norma describe los procedimientos a seguir y las precauciones a tomar en la medida del funcionamiento de balasto para bombillas de alta intensidad de descarga (HID). Se permiten variaciones a los procedimientos dados en esta norma, para producción u otras pruebas procurando que los métodos usados den resultados de acuerdo a los de esta norma. En caso de duda debe hacerse referencia a los métodos especificados, para establecer la validez de los resultados obtenidos con cualquier procedimiento alternativo.

2119 Icon. Bombillas de vapor de mercurio de alta intensidad.

**Alcance:** Esta norma establece las características y los ensayos de las bombillas de vapor de mercurio a alta presión, con o sin, recubrimiento fluorescente corrector del color rojo, conectadas a una fuente de corriente alterna con un balasto que cumpla con los requisitos de la norma Icontec 2069. Esta norma se refiere únicamente a ensayos de tipo. Se han incluido detalles de los contornos máximos de la bombilla, como guía en el diseño de luminarias.

- 2230 Icon. Luminarias. Partes 1 y 2. Requisitos generales y pruebas.
- 2232 Icon. Portalámparas Edison roscados.
- 2243 Icon. Bombillas de vapor de sodio de alta presión.

**Alcance:** Esta norma especifica las características de las bombillas de vapor de sodio de alta presión, necesarias para asegurar la intercambiabilidad y la seguridad, junto con las condiciones y procedimientos de ensayo. Esta norma se refiere únicamente a los ensayos de tipo.

- C9.126/86 Dispositivos de fotocontrol.
- C9.127/86 Celda fotoeléctrica. Especificaciones.
- C9.128/86 Celda fotoeléctrica. Ensayos.

#### POSTES DE MADERA Y CONCRETO

- 776 Icon. Postes de madera para líneas aéreas de energía.
- 1056 Icon. Postes de eucalipto para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones.
- 1329 Icon. Postes de hormigón armado para líneas aéreas de energía.
- 1966 Icon. Postes de mangle para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones.

#### CONDUCTORES Y CABLES

- 308 Icon. Conductores de aluminio 1350 cableado concéntrico.
- 309 Icon. Conductores de aluminio cableado concéntrico reforzados con núcleo de acero recubierto.
- 1099 Icon. Conductores unipolares aislados con material termoplástico de PVC.
- 2145 Icon. Especificaciones para cables de acero galvanizado.
- 2146 Icon. Método normalizado para determinación del área transversal de conductores cableados.
- 2186 Icon. Alambres y cables aislados en polietileno reticular termoestable para transmisión y distribución de energía.
- 2187 Icon. Conductores de cobre redondos, cableado concéntrico y compactados.
- 2204 Icon. Alambres y cables aislados en caucho-etileno-propileno para transmisión y distribución de energía eléctrica.

**SALVANIZACION**

- 2076 Icon. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales en hierro y acero.
- 2150 Icon. Recubrimientos electrolíticos con cinc en hierro y acero.

**AISLADORES**

- 693 Icon. Aisladores de porcelana tipo carrete fabricados por proceso húmedo. Oficial obligatoria.

**Alcance:** Esta norma cubre los aisladores tipo carrete, hechos de porcelana por proceso húmedo y usados en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

- 694 Icon. Aisladores de porcelana tipo tensor fabricados por proceso húmedo. Oficial obligatoria.

**Alcance:** Esta norma cubre los aisladores tipo tensor, hechos de porcelana por el proceso húmedo y usados en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

- 738 Icon. Aisladores de porcelana tipo espiga para alta tensión fabricados por proceso húmedo.

**Alcance:** Esta norma cubre los aisladores tipo espiga para alta tensión, hecho de porcelana por el proceso húmedo y usados en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

- 739 Icon. Aisladores de porcelana tipo espiga para bajo y medio voltaje fabricados por el proceso húmedo.

**Alcance:** Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los aisladores tipo espiga para baja y media tensión hechos de porcelana por el proceso húmedo, usados en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

- 1170 Icon. Aisladores tipo suspensión de porcelana fabricados por el proceso húmedo y de vidrio templado.

**Objeto:** Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los aisladores tipo suspensión, hechos de porcelana preparada por el proceso húmedo y de vidrio templado, de diámetro igual o mayor a 108 mm, usados en la distribución y transmisión de energía eléctrica.

- 1243 Icon. Piezas de cerámica para electrotecnia. Tolerancias admisibles en dimensiones.

**Alcance:** Esta norma se aplica a los componentes hechos de cerámica de acuerdo con la norma relacionada. En caso de productos fabricados de materiales cerámicos de grado fino, la norma puede aplicarse también análogamente para propósitos técnicos en general. Las tolerancias en las dimensiones están subordinadas a la tecnología de la cerámica. La dimensión de estas tolerancias es posible solamente incrementando el esfuerzo técnico y debe convenirse, cuando sea necesario, entre el fabricante y el usuario.

1285 Icon. Aisladores de potencia eléctrica. Definiciones y ensayos.

**Objeto:** Esta norma tiene por objeto establecer las definiciones y ensayos para aisladores de potencia eléctrica.

2203 Icon. Compuestos polimerizables embebidos usados para aislamiento eléctrico. Métodos de ensayo.

**Alcance:** Estos métodos describen los ensayos eléctricos, mecánicos y térmicos de los compuestos polimerizados usados para embeber componentes eléctricos, electrónicos o conjuntos.

#### CONECTORES

2154 Icon. Bloques terminales para uso industrial.

2155 Icon. Conectores eléctricos de potencia para subestaciones.

**Alcance:** Comprende definiciones, valores nominales normalizados, normas de ensayo y normas de fabricación para conectores eléctricos de potencia para subestaciones.

2202 Icon. Sistemas conectores sellados, aislados para uso subterráneo hasta 600 V

2206 Icon. Equipo de conexión y puesta a tierra.

**Alcance:** Esta norma describe el equipo de conexión y puesta a tierra para uso combinado con los sistemas de alambrado interior de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional. Estos requisitos también cubren las tomas de puesta a tierra en hospitales y el correspondiente conjunto de cordón para conexión a tierra.

También describe las grapas, dispositivos de conexión, uniones, derivaciones para los medidores de agua, conductores blindados, varillas y similares, usados para conexión a tierra.

2214 Icon. Conectores de alambre y terminales para soldar.

**Alcance:** Estos requisitos describen los conectores de conductores tipo presión y los terminales de soldadura para uso en concordancia con la norma relacionada en el anexo.

2215 Icon. Conectores para alambre y terminales de soldar para uso con conductores de cobre.

**Alcance:** Estos requisitos describen los conectores de presión para conductores y terminales de soldar para uso con conductores de cobre, de acuerdo con la norma relacionada en el anexo.

2244 Icon. Conectores para uso entre conductores aéreos de aluminio o aluminio-cobre.

**Alcance:** Esta norma describe los dispositivos usados para hacer conexiones eléctricas entre conductores de aluminio o entre conductores de aluminio en combinación con conductores de cobre.

#### MEDIDORES DE ENERGIA

2147 Icon. Medidores de energía estáticos. Especificaciones metrológicas para clases 0,25 y 0,55.

**Alcance:** Este informe es aplicable a los medidores estáticos de reciente fabricación, con precisión clase 0,25 y 0,55 para la energía en corriente alterna con frecuencia entre 45 Hz y 65 Hz.

Es aplicación únicamente a medidores conectados a transformadores. Su rango de medida y su corriente nominal (In) están de acuerdo con la norma "Transformadores de corriente".

2148 Icon. Medidores de energía reactiva.

**Alcance:** la presente norma se aplica únicamente a los medidores tipo inducción de nueva fabricación para la medida de energía reactiva, con frecuencia entre 40 Hz y 60 Hz, precisión clase 3,0, para uso común y sus ensayos tipo.

No se aplica a los tipos especiales de medidores de energía reactiva, excepto a los medidores con numerador múltiple.

No se aplica a los transformadores de instrumentos, aun cuando se usen con los medidores descritos en esta norma.

## 2205 Icon. Transformadores de corriente

**Alcance:** Esta norma se aplica a transformadores de corriente nuevos para ser usados con instrumentos de medida y dispositivos de protección con frecuencias entre 15 Hz y 100 Hz

Aunque los requisitos se refieren básicamente a transformadores con arrollamientos separados, también se aplican a autotransformadores.

## 2207 Icon. Transformadores de tensión.

**Alcance:** Esta norma se aplica a transformadores de tensión nuevos para uso con instrumentos de medida y dispositivos de protección con frecuencia entre 15 Hz y 100 Hz.

Los requisitos generales de este capítulo se aplican a todos los transformadores de tensión, pero para ciertos tipos p.e transformadores de tensión capacitivos, los requisitos están sujetos a las modificaciones establecidas en el capítulo correspondiente.

## 2231 Icon. Reloj de conmutación tarifaria.

**Objeto:** Esta norma se aplica a los relojes de conmutación para corriente alterna, usados en el mando de los dispositivos de cambio de tarifa en los medidores de energía eléctrica.

## 2233 Icon. Indicadores de demanda máxima.

**Alcance:** Esta norma se aplica a los indicadores de demanda máxima, nuevos clase 1.0 previstos para operar como accesorios de medidores de energía reactiva, acoplados mecánicamente a ellos, para indicar el máximo de la potencia promedio, activa o reactiva, medida durante intervalos iguales de tiempo sucesivos y a sus ensayos tipo. Los ensayos de doblez de cara, raíz y lado y el ensayo de impacto charpy. Los ensayos de soldadura en filete se emplean cuando el diseño y producción de soldadura está limitada por soldadura en filete. Los ensayos de resistencia a la rotura, tales como el de caída de masa y los de desgarramiento dinámico y los de soldabilidad, se usan cuando se desea información de esta naturaleza.

Los métodos de ensayo de dureza y los ensayos de propiedades mecánicas para metales base están descritos en las especificaciones individuales del material y en las de fabricación. Los ensayos de uniones soldadas por resistencia (de punto) y soldaduras en costura están descritos en la norma relacionada. Los ensayos para las uniones en bronce están descritos en la norma relacionada.

9112/86

Medidores de energía activa



## SOLDADURA

- 2120 Icon. Guía para la inspección de soldadura por medio de ensayos no destructivos.

**Alcance:** El propósito de esta guía es familiarizar al lector, con los aspectos fundamentales del ensayo no destructivo y ayudarle en la decisión de cuál método de ensayo es mejor para la inspección de una soldadura dada.

- 2156 Icon. Métodos normalizados para ensayos mecánicos de soldadura.

**Alcance:** Esta norma describe los ensayos mecánicos básicos usados para la evaluación de uniones soldadas, soldabilidad y susceptibilidad de agrietado en caliente. Los ensayos para soldadura a tope descritas en esta norma están limitadas a los ensayos de tracción, impacto Charpy, caída de masa, desgarramiento dinámico, dobléz; los ensayos para soldaduras en filete están limitados a los de corte, dobléz y rotura. Los ensayos de soldabilidad están limitados al doblado T y ensayos deformativos, usados éstos principalmente como un ensayo de susceptibilidad de agrietado en caliente.

Los ensayos más usados comúnmente para materiales de soldadura y calificación de procedimientos, son los ensayos de tracción en muestras cilíndricas; los ensayos de tracción en sección reducida.

## EQUIPOS DE PROTECCION Y MANIOBRA

- 1340 Icon. Niveles de tensión.

- 2116 Icon. Equipo de maniobra y control de baja tensión. Parte I. Interruptores automáticos.

**Alcance:** Esta norma se aplica a los interruptores automáticos a usar en circuitos cuya tensión nominal no exceda 1000 V corriente alterna ó 1200 V corriente continua; contiene además requisitos adicionales para interruptores automáticos con fusibles integrados.

- 2131 Icon. Seccionadores bajo carga de alta tensión.

**Alcance:** Esta norma se aplica a los seccionadores bajo carga trifásicos, corriente alterna y seccionadores para aislamiento diseñados en interiores o en el exterior, tensiones superiores a 1 kV y menores a 52 kV y frecuencias industriales hasta 60 Hz inclusive.

También aplicable a los dispositivos de operación de estos seccionadores bajo carga y a su equipo auxiliar.

2132 Icon. Ensayos de diseño para fusibles de alta tensión, interruptores para distribución, monopolares en aire, encapsulados con fusible y accesorios.

**Alcance:** Esta norma se aplica para los ensayos de fusibles de alta tensión (Superior a 600 V); interruptores para distribución, monopolares en aire, encapsulados; interruptores desconectadores con fusibles y accesorios (para sistemas de distribución de corriente alterna).

2133 Icon. Especificaciones para cortacircuitos de distribución y fusibles. Oficial Obligatoria.

**Alcance:** Esta norma se aplica a fusibles de alta tensión (superior a 600 V) y accesorios para sistemas de distribución de corriente alterna como sigue: cortacircuitos de distribución. Tipo encapsulados, abiertos, de fusible descubierto, y fusibles.

Soportes, ganchos, lenguetas y portafusibles de todos los tipos, usados exclusivamente con los cortacircuitos de distribución y fusibles indicados. Hilos fusibles para cortacircuitos de distribución y fusibles.

2157 Icon. Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra

**Alcance:** Esta norma se aplica a seccionadores de corriente alterna y a seccionadores de puesta a tierra, diseñados para montaje interior y a la intemperie, para tensiones superiores a 1000 y frecuencias hasta 60 Hz inclusive.

Esta norma se aplica también a los dispositivos de operación de estos seccionadores y a su equipo auxiliar.

Esta norma no trata sobre los requisitos adicionales para seccionadores de puesta a tierra, descritos en la norma relacionada.

2166 Icon. Descargadores de sobretensión (pararrayos).

**Alcance:** Esta norma se aplica a los dispositivos de protección contra ondas transitorias, diseñados para operación repetida limitando las ondas transitorias de tensión en circuitos de potencia de corriente alterna y para interrumpir la corriente subsiguiente. En particular, se aplica a los descargadores constituidos por uno o varios explosores en serie con una o más resistencias no lineales.

#### VARIOS

C9.159/87 Vocabulario electrotécnico

PROGRAMA ACELERADO DE NORMALIZACION

SEGUNDA ETAPA 1989-1990

046-0

1

**ILUMINACION**

- UNE 72 150 Niveles de luminación. Definiciones.
- UNE 72 151 Niveles de luminación. Especificaciones.
- UNE 72 152 Niveles de luminación. Clasificación y designación.
- UNE 72 153 Niveles de luminación. Asignación a tareas visuales.
- UNE 72 160 Niveles de iluminación. Definiciones.
- UNE 72 161 Niveles de iluminación. Especificaciones.
- UNE 72 162 Niveles de iluminación. Clasificación y designación.
- ANSIC78.386 Métodos de medición de las características de las lámparas de mercurio.
- ANSIC78.388 Métodos de medición de las características de alta presión de las lámparas de sodio.

**CONDUCTORES**

- DIN VDE 0211/80 Planeación y diseño de líneas de energía con voltajes nominales superiores a 1000 voltios.
- ASTM B 341 Especificaciones para alambre con núcleo de acero revestido de aluminio (aluminizado) para conductores de aluminio, acero reforzado.
- ASTM B 416 Especificaciones para conductores de acero revestidos con capas concéntricas de aluminio.

**TRANSFORMADORES**

- IEC 422 Guía para el mantenimiento y supervisión de aceites.

**LINEAS DE ENERGIA**

- ASTM F 901 Especificaciones para tornillos y tuercas para torres de transmisión de aluminio.
- IEEE 404 Empalmes para uso en cables extruidos con dieléctrico nominal de 5000 hasta 46000 voltios

y empalmes para uso con cables laminados con dieléctrico nominal de 2500 hasta 500000 voltios.

#### SUBESTACIONES

- IEC 144 Grados de protección de encerramiento para mecanismos de conmutación y de control de bajo voltaje.
- IEC 146-2 Convertidores semiconductores autoconmutadores.
- IEC 158-2 Mecanismos de control de bajo voltaje. Parte 2. Contactores semiconductores.
- IEC 270 Mediciones de descargas parciales.
- IEC 282 Fusibles de alto voltaje.
- IEC 298 Encerramiento metálico para mecanismos de conmutación y de control de C.A. para voltajes entre 1000 y 72500 voltios.
- IEC 420 Combinaciones de fusibles-interruptores y de fusibles - cortacircuitos de alto voltaje C.A.
- IEC 439-1 Conjunto de mecanismos de conmutación y de control de bajo voltaje. Parte 1. Requisitos particulares para sistemas troncales de barra colectora.
- IEC 529 Clasificación de los grados de protección proporcionada por encerramiento.
- IEC 694 Cláusulas comunes de normas para mecanismos de conmutación y de control de alto voltaje.

#### AISLADORES

- 1465 Icon.  
IEC 660 Ensayos para aisladores de materia orgánica para uso de poste para voltaje entre 1 y 299 kV.
- ASTM D  
4142 Guía para ensayar resinas epóxicas.

#### MAQUINAS Y EQUIPOS

- UL 45 Norma de seguridad para herramientas eléctricas portátiles.
- UL 987 Norma de seguridad para herramientas eléctricas estacionarias y fijas.



# SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

COMITE PARA EL DESARROLLO Y  
ESTIMULO A LA INDUSTRIA NACIONAL

SISTEMA DE CALIDAD

VOLUMEN IV

UNIFICACION DE ESPECIFICACIONES



ISA Interconexion Electrica S. A.

EEEB  
FEN

COLCIENCIAS

MEDELLIN, MAYO DE 1989

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

Comité para el Desarrollo y Estímulo a la Industria Nacional

SISTEMA DE CALIDAD

UNIFICACION DE ESPECIFICACION

Documento No. SC-D- 005 Rev. 0

Mayo 19 de 1989

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	1
3. DEFINICIONES.....	2
3.1. Especificación.....	2
3.2. Unificación.....	2
3.3. Especificación Técnica Unificada.....	2
3.4. Unificación .....	2
3.4.1. Especificaciones de productos:.....	2
3.4.2. Especificaciones de proyectos:.....	2
3.4.3. Especificaciones básicas:.....	2
4. FUNCIONAMIENTO.....	2
5. PROCEDIMIENTO PARA LA UNIFICACION DE ESPECIFICACIONES.....	3
6. APLICACION.....	4
7. BENEFICIOS.....	5
ANEXO.....	6



## UNIFICACION DE ESPECIFICACIONES

### 1. INTRODUCCION

El Estado es el ente singular de mayor capacidad de compra y en Colombia las empresas de energía son estatales, con proyectos de inversión de alta consideración. Como política permanente de las empresas del Sector Eléctrico será la aplicación de las leyes y mandatos promulgados que pretendan apoyar y proteger la industria y la ingeniería colombiana, la implantación de sistemas de control de calidad y el desarrollo de investigación.

Las empresas emprenderán y mantendrán gestiones con el propósito de actualizar las especificaciones, demandas y normas de calidad, de tal manera que, sin detrimento de esta última, se acomoden permanentemente a las circunstancias y avances de la tecnología y la industria colombiana.

Así mismo, las empresas del Sector harán lo necesario para que se determinen las características en los planos y especificaciones para adquisición de equipos y materiales y para que la exigencia a los fabricantes, sea complementaria a la necesidad de desarrollo progresivo.

### 2. ANTECEDENTES

El propósito de unificar las especificaciones, aunque a simple vista parece sencillo de lograr, dada la incumbencia de tantos intereses y variables, resulta complejo hasta el punto que debe tratarse con todas las características de un proyecto de trascendencia que supone un esfuerzo importante de todos los afectados y por tanto, cuando se creó el Comité para el Desarrollo y Estimulo a la Industria Nacional en agosto de 1984, la unificación de especificaciones sería "otra acción que solo puede realizar el Sector Eléctrico con base en el análisis de los resultados de la desagregación y que permitirá simplificar y especificar adecuadamente la demanda, con las ventajas que la producción en serie y la economía de escala, significan para el Sector Eléctrico y la industria".

### 3. DEFINICIONES

#### 3.1. Especificación

Documento que presenta los requisitos a los cuales el producto debe resultar conforme.

#### 3.2. Unificación

Se refiere al especificar, exigir y comprobar en forma única la calidad de los futuros suministros de bienes y servicios.

#### 3.3. Especificación Técnica Unificada

Es reunir los criterios de adquisición respecto a las condiciones de compra de los productos.

#### 3.4. Unificación

El proceso de unificación debe integrar los libros y documentos de especificaciones tanto generales como particulares. Existen básicamente tres tipos de especificaciones a saber:

##### 3.4.1. Especificaciones de productos:

Define características requeridas por las empresas, adicionales a las normas nacionales como aspectos comerciales, requerimientos particulares, construcción, abastecimiento para definir y adquirir un producto.

##### 3.4.2. Especificaciones de proyectos:

Definen planos, listados, tablas para uso de proyectistas adaptables a necesidades particulares, se basan en las especificaciones del producto.

##### 3.4.3. Especificaciones básicas:

Definen características básicas aplicadas, por ejemplo, al Sector Eléctrico Colombiano.

### 4. FUNCIONAMIENTO

De acuerdo con documento aprobado por la Junta Directiva de ISA, se establece la unificación como una de las actividades a realizar dentro del Sistema de Calidad.

Cada año al Comité presenta un plan de unificación de especificaciones que esté de acuerdo con las necesidades y

una vez aprobado, coordina la participación activa de las empresas del Sector para lograr cumplir el programa, informar al Comité sobre la ejecución del mismo y presentar al Sistema de Calidad los resultados con el fin de promover la aprobación en el Comité y en la Junta Directiva de ISA.

Actualmente se han elaborado cinco especificaciones técnicas unificadas y los respectivos manuales de recepción, relacionados con los equipos de Transformadores, Medidores de energía, Cortacircuitos, Aisladores y Pararrayos. Documentos que deberán utilizarse conjuntamente en todas las licitaciones del Sector Eléctrico.

El Sector con la coordinación de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá adelanta actualmente un plan de unificación de especificaciones sobre los siguientes temas: Conductores, Banco de Condensadores, Fosteria de concreto, Herrajes y accesorios.

## 5. PROCEDIMIENTO PARA LA UNIFICACION DE ESPECIFICACIONES

Teniendo en cuenta criterios tales como la demanda y posibilidad de producción nacional, el Comité selecciona los suministros cuyas especificaciones han de ser unificadas prioritariamente por el grupo de unificación del Sistema de Calidad y se procede con los siguientes pasos.

1. Recopilación de las especificaciones del tema seleccionado por parte de cada empresa del Sector y envío al EJECUTOR (firma consultora o universidad).
2. Identificación y análisis preliminar de las diferencias en las especificaciones a cargo del EJECUTOR o COORDINADOR (seleccionado por el grupo de unificación).
3. Presentación del resumen de diferencias, análisis general y definición del índice: EJECUTOR o COORDINADOR y SUBGRUPO TECNICO, conformado por los especialistas de cada empresa.
4. Elaboración de especificaciones unificadas preliminares: EJECUTOR o COORDINADOR.
5. Análisis individual del documento preliminar: cada miembro del SUBGRUPO.
6. Reunión del SUBGRUPO con el EJECUTOR para discutir el documento preliminar.

Los estudios adicionales que se requieran para aclarar aspectos propios de las especificaciones estarán a cargo del EJECUTOR.

7. Elaboración del documento final: EJECUTOR.
8. Aprobación : GRUPO DE UNIFICACION, COMITE y JUNTA DIRECTIVA DE ISA.
9. Divulgación: SISTEMA DE CALIDAD.

## 6. APLICACION

Las especificaciones técnicas unificadas son de carácter general. En ellas se incluyen los requerimientos técnicos que deben cumplir los materiales y equipos en proceso de adquisición.

Para su aplicación se deberán hacer los ajustes necesarios con el fin de que los requisitos específicos de cada empresa, sean satisfechos. Antes de su aplicación deben ser leídas cuidadosamente para hacer un reconocimiento de las mismas, con el objeto de determinar la conveniencia de utilizarla en todas sus partes.

Con el fin de que las especificaciones del Sector Eléctrico Colombiano se presenten en una forma congruente y normalizada se consideró conveniente el establecimiento de una guía que se refiere a la redacción, estructuración y presentación de especificaciones.

La "GUIA PARA LA PREPARACION DE LAS ESPECIFICACIONES" se anexa a este documento.

Las especificaciones técnicas unificadas están incluidas en el volumen IV "UNIFICACION DE ESPECIFICACIONES" junto con los manuales de recepción, donde se pueden consultar las siguientes especificaciones:

- TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION
- AISLADORES DE DISTRIBUCION
- PARARRAYOS DE DISTRIBUCION
- CORTACIRCUITOS DE DISTRIBUCION
- MEDIDORES DE ENERGIA ACTIVA CLASE 2

## 7. BENEFICIOS

Con las especificaciones unificadas el Sector Eléctrico Colombiano se beneficiará puesto que se facilitarán acciones de intercambio de suministros, agilidad en su consecución, reducción del inventario, optimización de los criterios de diseño en la operación y mantenimiento, y consecuentemente la reducción de inversiones. La industria sería ampliamente beneficiada por la posibilidad de una mayor producción unificada y en serie que se establecería en el país.

ANEXO

SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO

Comité para el Desarrollo y Estímulo a la Industria Nacional

SISTEMA DE CALIDAD

GUIA PARA LA PREPARACION DE ESPECIFICACIONES

Documento No. SC-G-001 Rev. 1

Aprobado por el Comité para el Desarrollo  
y Estímulo a la Industria Nacional en el  
Acta No. 17

Febrero 28 de 1989

## LISTA DE DISTRIBUCION

Copias de este documento han sido entregadas a las empresas abajo relacionadas. Las observaciones que resulten de su revisión y/o aplicación deben ser consignadas en el formulario de retroalimentación, el cual debe ser enviado al Sistema de Calidad del Sector Eléctrico que funciona en ISA:

EMPRESA	COPIAS
EEEB	1
EPM	1
ICEL	1
CORELCA	1
CHEC	1
CVC	1
EMCALI	1
ISA	1

## GUIA PARA LA PREPARACION DE ESPECIFICACIONES

Documento SC-G-001 Rev. 1

Fecha: 89-02-28

## INDICE DE MODIFICACIONES

Indice Revisión	Paragrafos Modificacoos	Fecha de Revisión	Observaciones
0	Prefacio; 4.1; 4.5; 5.2.8; Tabla 1 Anexo 2	89-02-28	Carta de la FEN No. 4-037-89 de Ene. 24/89; Carta de ISA No. TI-89; 1422 de Feb. 7/89



## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION .....	6
2. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION .....	6
3. NORMAS QUE SE APLICAN .....	6
4. CLASIFICACION.....	6
5. DEFINICIONES.....	7
5.1. Especificación del Sector Eléctrico Colombiano .....	7
5.2. Especificación de Producto de Línea .....	7
5.3. Especificación de Producto o Equipo Específico .....	7
5.4. Especificación experimental .....	8
6. CARACTERISTICAS GENERALES .....	8
6.1. Estructuración .....	8
6.2. Descripción de Elementos .....	9
6.2.1. Portada .....	9
6.2.2. Prefacio.....	9
6.2.3. Contenido .....	9
6.2.4. Título .....	10
6.2.5. Introducción .....	10
6.2.6. Objetivo .....	11
6.2.7. Campo de aplicación .....	11
6.2.8. Normas que se aplican .....	11
6.2.9. Definiciones .....	12
6.2.10. Símbolos y abreviaturas .....	12
6.2.11. Clasificación .....	13
6.2.12. Alcance del suministro .....	13
6.2.13. Características y condiciones generales .....	13
6.2.14. Condiciones de servicio (condiciones de ope.....	14
6.2.15. Marcado .....	14
6.2.16. Empaque .....	15
6.2.17. Requisitos de la fabricación .....	15
6.2.18. Control de Calidad .....	15
6.2.19. Partes de repuestos y herramientas especial.....	16
6.2.20. Información requerida.....	16
6.2.21. Servicios de supervisión de montaje, puesta.....	17
6.2.22. Programa de actividades .....	17
6.2.23. Capacitación y transferencia de tecnología ..	17
6.2.24. Características particulares .....	17

-----  
GUIA PARA LA PREPARACION DE ESPECIFICACIONES

Documento SC-G-001 Rev. 1

Fecha: 89-02-28  
-----

6.2.25. Cuestionario.....	13
6.2.26. Notas.....	18
6.2.27. Anexos.....	18
6.2.28. Apéndices.....	18
6.3. Edición y Presentación.....	19
6.3.1. Detalles editoriales.....	19
6.3.2. Detalles de redacción.....	19
6.4. Unidades .....	20
6.5. Formato .....	20
Anexo 1. Estructuración .....	21
Anexo 2. Formulario de retroalimentación .....	22

## 1. INTRODUCCION

Con el fin de que las especificaciones del Sector Eléctrico Colombiano se presenten en una forma congruente y normalizada, se consideró conveniente el establecimiento de esta guía que se refiere a la redacción, estructuración y presentación de especificaciones.

## 2. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta guía establece las reglas que deben cumplirse en la redacción, estructuración y presentación de especificaciones del Sector Eléctrico Colombiano y se aplica a la elaboración de cualquier especificación desde su preparación como anteproyecto a cargo de las áreas hasta su edición.

## 3. NORMAS QUE SE APLICAN

- ICONTEC 0 "Guía para la presentación de normas Icontec"
- ICONTEC 1075 "Documentación-Numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos"
- ICONTEC 1000 "Sistema internacional de unidades"

## 4. CLASIFICACION

Las especificaciones del Sector Eléctrico Colombiano pueden ser:

- Especificaciones de productos de líneas.
- Especificaciones de productos y equipos específicos.

## NOTA:

Estas especificaciones pueden ser a la vez de carácter experimental u oficial.

## 5. DEFINICIONES

## 5.1. Especificación del Sector Eléctrico Colombiano

Es la especificación aprobada por el Comité para el Desarrollo y Estímulo a la Industria Nacional que establece los requisitos particulares que el Sector Eléctrico Colombiano requiere que cumplan los materiales, productos, equipos, instalaciones y procesos que adquiere indicando las normas que deben aplicarse. Su aplicación está basada en los compromisos y acuerdos asumidos por las empresas del Sector en este comité.

## 5.2. Especificación de Producto de Línea

Es la especificación del Sector Eléctrico Colombiano que se refiere a productos de alta rotación o de fabricación estándar en el mercado.

## 5.3. Especificación de Producto o Equipo Específico

Es la especificación del Sector Eléctrico Colombiano que se refiere a los productos o equipos que adquiere y cuya fabricación generalmente requiere de características particulares complementarias.

-----  
GUIA PARA LA PREPARACION DE ESPECIFICACIONES

Documento SC-G-001 Rev. 1

Fecha: 89-02-28  
-----

#### 5.4. Especificación experimental

Es la especificación de carácter provisorio, destinada a experimentar determinada solución durante cierto periodo probatorio, al final del cual será confirmada, modificada o anulada.

### 6. CARACTERISTICAS GENERALES

La redacción, estructuración y presentación de especificaciones deben tener en cuenta los requisitos básicos establecidos en la presente guía y que se describen a continuación:

#### 6.1. Estructuración

La estructuración de las especificaciones debe tener en cuenta lo indicado en el anexo 1.

Pueden existir casos de especificaciones en los que esta guía resultaría innecesaria de cumplir, como por ejemplo cuando se especifica un herraje o tornillo en particular, en cuyo caso basta con indicar el dibujo, sus dimensiones, el material y las normas de aplicación. En estos casos el área encargada de normalización debe decidir la estructuración y formato más adecuado previa consulta con las áreas interesadas.

Debe tenerse en cuenta que la presente guía sirve para orientar la estructuración de las especificaciones y aun cuando se establece para que las especificaciones del Sector Eléctrico se acojan a ella, se debe tener la flexibilidad necesaria para que el producto o equipo quede lo mejor especificado posible y tomando en cuenta que las especificaciones sólo deben tener la información necesaria que permita al proveedor entregar el bien, de acuerdo con las necesidades del Sector Eléctrico.

## 6.2. Descripción de Elementos

A continuación se resume el detalle de los elementos mencionados en la Tabla 1.

### 6.2.1. Portada

La portada debe ser como en este documento y se compone de las siguientes partes:

- Encabezamiento
- Título
- Código de identificación
- Firma de aprobación
- Acta de aprobación
- Fecha

### 6.2.2. Prefacio

Señala en forma resumida, los aspectos relacionados con el estudio, preparación y aprobación de la especificación.

### 6.2.3. Contenido

Es una lista de los capítulos e incisos principales de la especificación con el fin de indicar el número de la página en donde se encuentra cada uno de ellos. Es conveniente incluirlo cuando el número de páginas sea de 10 ó mayor.

#### 6.2.4. Título

Debe ser lo más conciso posible, no debe presentar ambigüedades y debe indicar concretamente el tema de la especificación. No deben aparecer nombres de fabricantes ni marcas, y debe evitarse el uso de abreviaturas.

El título debe ser propuesto desde la programación de la especificación, y se debe tener en cuenta que, en lo posible, se acoja al de la norma de referencia, si esta existe.

Toda especificación perteneciente a un grupo de ítemes similares debe indicar en el título principal el nombre del grupo y en un subtítulo la identificación específica del ítem relacionado. Esto facilita automáticamente el agrupamiento de las especificaciones. Ejemplo:

a. Títulos que no requieran subdivisiones:

"Transformadores de potencia"

b. Títulos que requieren subdivisiones debido a que este ítem es para un propósito especial:

"Transformadores de potencia  
Para servicios auxiliares de subestaciones"

c. Títulos con subtítulos que indican el área cubierta:

"Líneas de transmisión  
Niveles de tensión"

#### 6.2.5. Introducción

Es opcional, orientada a dar las razones que motivaron a la elaboración de la especificación de que se trate y los aspectos técnicos importantes del desarrollo del estudio que se requieran para el mejor entendimiento de la misma. Establece la relación de la especificación con sus antecedentes.

#### 6.2.6. Objetivo

Debe definir el propósito del documento en forma clara y sin ambigüedades evitando el mencionar requisitos a cumplir. Debe indicar el tipo de especificación de que se trate de acuerdo con la clasificación del capítulo 3.

#### 6.2.7. Campo de aplicación

Se refiere a los límites de aplicabilidad de la propia especificación y no a la aplicación del producto de que se trata. Por ejemplo, en una especificación para transformadores se podría decir "la presente especificación se aplica a los transformadores de X a Y kVA para tensiones de W a Z Volts"; pero no debe decir: "los transformadores a que se refiere esta especificación son los que se aplican en las instalaciones A o B, o los que se usan en el caso C, D, E, etc.

En algunos casos es conveniente combinar el campo de aplicación con el objetivo bajo el título general de objetivo y campo de aplicación.

#### 6.2.8. Normas que se aplican

Debe dar el listado de las normas que en el texto de la especificación se menciona que se aplican. No deben mencionarse dos o más normas que se aplican para un mismo concepto o tema.

Al hacer referencia a una norma ICONTEC, debe indicarse a continuación y entre paréntesis la norma internacional que sirvió como antecedente. Si no existe la norma ICONTEC, debe indicarse la norma internacional requerida.

En general, el concepto de normas que se aplican debe entenderse como la norma o normas del producto que se trate que se ajusten a las necesidades del Sector para ese producto, y en el texto de la



especificación no se debe repetir lo que ya digan las normas que se aplican, indicando sólo las particularidades que requiere el Sector. No debe confundirse con bibliografía.

**NOTA:**

En lo posible no deben mencionarse normas que se aplican sólo a un detalle o un pequeño punto. En tal caso, se debe copiar el punto concreto que se desea incluir.

**6.2.9. Definiciones**

Es opcional e incluye las definiciones complementarias necesarias para el entendimiento de ciertos términos usados en la especificación. Debe evitarse repetir dentro de la definición el término que se desea definir, o entrar en contradicción con la norma que se aplique. Así mismo debe evitarse definir términos de uso común cuya acepción sea bien conocida.

**6.2.10. Símbolos y abreviaturas**

Es opcional e incluye una relación de los símbolos y abreviaturas usadas en la especificación indicando su significado. No deben incluir descripciones de símbolos cuyo significado sea de dominio general.

**NOTA:**

Si se usan pocos símbolos se puede usar una nota, ya sea en el inciso o párrafo donde se mencionen o al pie de la página para aclararlos, en sustitución de este capítulo.

#### 6.2.11. Clasificación

Es opcional y agrupa cuando corresponda, los diversos productos, métodos de ensayo, etc, que constituyen el objeto de la especificación, en función de determinados criterios, pero esta clasificación debe ser congruente con lo establecido en las normas que se aplican, aún cuando puede ampliarse en subclasificaciones si ello se considera conveniente.

#### 6.2.12. Alcance del suministro

Se debe describir la lista de equipos, sistemas, componentes, partes y servicios que cubre la especificación, y cuando se requiera, aquellas que concretamente no queden dentro de la misma, con el propósito de tener la suficiente claridad en cuanto a límites de suministro. Se puede anexar un diagrama esquemático que muestre con mayor claridad este alcance.

La lista sólo debe contener los conceptos que clarifiquen lo que el proveedor debe entregar, sin detallar los componentes menores que sea obvio que se deben suministrar.

#### 6.2.13. Características y condiciones generales

Debe figurar en las especificaciones de producto o equipo. Incluye los conceptos y las características que si bien no se determinan por métodos de ensayo, son necesarias para identificar el producto o material.

A continuación se indican algunas características que pueden incluirse según la especificación de que se trate.

## a. Especificación de productos de línea

- Eléctricas
- Mecánicas
- Térmicas
- Químicas
- Dimensionales
- Seguridad
- Valores nominales
- Valores de diseño

## b. Especificaciones de productos o equipos específicos

- Condiciones de diseño tales como capacidad, tipo, etc.
- Características físicas tales como condiciones geométricas de forma y limitaciones de diseño.
- Materiales de construcción. En esta sección se deben incluir los materiales mínimos aceptables con los cuales se debe construir cada componente del equipo, cuando así se requiera.

**6.2.14. Condiciones de servicio (condiciones de operación)**

Se deben indicar las condiciones bajo las cuales estará operando el equipo, así como las variaciones que debe soportar.

**6.2.15. Marcado**

Es opcional y define las marcas e identificaciones que sean necesarias en un producto de acuerdo con las necesidades del Sector Eléctrico, adicionales a las indicadas en las normas que se aplican.

#### 6.2.16. Empaque

Debe contener los datos necesarios y especificaciones para el empaque o embalaje de los productos, incluyendo las condiciones correspondientes para manejo, transporte, almacenamiento y uso, de acuerdo con las leyes, reglamentos y disposiciones oficiales vigentes.

#### 6.2.17. Requisitos de la fabricación

Se deben indicar las normas, códigos, especificaciones, etc, que se deben cumplir durante la fabricación del equipo. Pueden incluirse indicaciones referentes a sistemas y características de fabricación, tipos de proceso, etc., especialmente en los casos en que estos le confieran al producto propiedades especiales que es conveniente conocer y que no pueden ser determinadas por métodos de ensayo.

Estas indicaciones deben redactarse de tal manera que no impliquen la normalización de procesos de fabricación. Igualmente se deben establecer las características físicas, químicas, etc., que debe cumplir el producto o material, que requieren ensayos para su verificación, los límites establecidos para estas características y las tolerancias permitidas en los límites.

Aquí se puede complementar pero no limitar a otros capítulos de la especificación en los que se requiera hacer referencia a estos mismos asuntos.

Deben incluirse los acabados y recubrimientos que se deben aplicar, y el marcado del equipo.

#### 6.2.18. Control de Calidad

Se deben citar la inspección y pruebas que se realizarán a los equipos y componentes en la fábrica y en el campo, indicando en cada caso los códigos o normas aplicables. Puede incluirse una descripción de las pruebas, así como las

condiciones y los métodos de muestreo y los criterios que se deben seguir para la aceptación o rechazo del producto o material objeto de la especificación.

Debe aclararse en cada caso el tipo de pruebas, quién debe efectuarlas y dónde se van a realizar las mismas.

Deben establecerse los acuerdos correspondientes, indicar los preparativos necesarios y definir las responsabilidades.

#### **6.2.19. Partes de repuestos y herramientas especiales**

Se deben listar todos los repuestos que se requieran para el mantenimiento del equipo, de acuerdo con la experiencia que se tenga en ese sentido. Estos componentes deben formar parte del alcance del suministro.

Se debe solicitar, la relación de los repuestos recomendados por el fabricante y la lista de herramientas especiales que se requieran para el montaje y mantenimiento del equipo.

#### **6.2.20. Información requerida**

Se divide en dos partes: información con la oferta e información durante la ejecución del contrato.

En la primera parte se debe especificar aquella información que se requiera exclusivamente para la evaluación de la oferta.

En la segunda parte se debe especificar la información necesaria para el desarrollo del contrato.

#### 6.2.21. Servicios de supervisión de montaje, puesta en servicio y apoyo técnico

Anotar las condiciones en que deben ser proporcionados los servicios que se requieran del proveedor, tanto durante el montaje del equipo como durante la puesta en servicio (cuando sea aplicable).

#### 6.2.22. Programa de actividades

Se hace referencia a los programas de actividades de fabricación, entrega, pruebas y supervisión de montaje, indicando los requisitos y plazos para su aprobación y ejecución.

#### 6.2.23. Capacitación y transferencia de tecnología

Se fijan las bases bajo las cuales el proveedor debe capacitar al comprador, estableciendo con toda claridad la responsabilidad que adquiere el proveedor al respecto, al darse la orden de compra a su favor.

Adicionalmente, establecen las condiciones en que debe llevarse a cabo la transferencia de tecnología teniendo en cuenta los procedimientos para la evaluación de la misma.

Debe usarse cuando sea aplicable.

#### 6.2.24. Características particulares

Se debe proporcionar información del sitio (localización, vías de acceso, condiciones ambientales y ecológicas, tipo de suelo, abastecimiento de agua, etc.); del proyecto (planta o instalación nueva o ampliación, capacidad del equipo, número de equipos, etc.) que tienen influencia en

el equipo objeto de la especificación y de las características del equipo mismo que deben considerarse para las condiciones específicas anteriores.

Se debe procurar que esta información sea la mínima necesaria.

#### 6.2.25. Cuestionario

Se refiere al cuestionario que se debe preparar para ser llenado por el proponente, solicitando los datos técnicos y comerciales necesarios a juicio del Sector, tales como: valores garantizados, parámetros de operación, datos físicos del equipo, etc.

#### 6.2.26. Notas

Breves indicaciones dadas a título informativo. Se deben redactar con el criterio de que sus indicaciones son útiles pero no imprescindibles para la aplicación de la especificación, pues en este caso deben formar parte del párrafo correspondiente.

#### 6.2.27. Anexos

Subdivisión opcional que forma parte integrante de la especificación y la cual por razones de conveniencia se coloca después del texto principal.

#### 6.2.28. Apéndices

Se incluyen las siguientes indicaciones, dadas a título informativo y que no son de cumplimiento obligatorio en cuanto a lo especificado.

- Complementarias.
- Antecedentes.
- Otras (que se consideren útiles para facilitar la consulta de la especificación).

### 6.3. Edición y Presentación

#### 6.3.1. Detalles editoriales

Con el objeto de que las especificaciones del Sector Eléctrico tengan una presentación uniforme y se facilite su consulta, se deben seguir las instrucciones que se dan en el documento SC-P-002 "Control de Documentos", y la norma ICONTEC 1075 "Documentos-Numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos".

#### 6.3.2. Detalles de redacción

Al elaborar una especificación deben seguirse los criterios básicos siguientes:

- Claridad, precisión y coherencia en la redacción.
- Emplear el modo indicativo presente, evitando el uso del indicativo futuro o condicional.
- Evitar el uso de barbarismos.
- Uniformidad en la terminología y la redacción, utilizando siempre el mismo término para un mismo concepto y la misma presentación para las diferentes partes de la especificación.



- Las especificaciones deben referirse a parámetros, prácticas, requisitos o condiciones normalizables evitando expresiones que se puedan verificar con precisión como: mejor calidad, bastante bueno, lo mejor posible, etc.
- Empleo de los símbolos, abreviaturas, unidades y todos los demás aspectos de índole general aprobados en las normas ICONTEC.
- Cuando se especifiquen varios productos similares, pueden relacionarse en forma de tabla si esto resulta conveniente.
- Las especificaciones pueden contener aspectos generales, particulares o ambos.

#### 6.4. Unidades

Para las unidades de medida debe aplicarse la norma ICONTEC 1000 "Sistema Internacional de Unidades"

#### 6.5. Formato

Debe utilizarse en la impresión final el formato indicado en SC-P-002, "Control de Documentos".

## Anexo 1. Estructuración

		Especificación del	
		Sector Eléctrico Col.	
Capítulos de la Especificación	Ver el	Producto	Equipo
	numeral	de línea	especifico

REQ= requerido  
 NR= no requerido  
 OPC= opcional

Portada .....	6.2.1.	REQ	REQ
Prefacio.....	6.2.2.	REQ	REQ
Contenido .....	6.2.3.	REQ	REQ
Título .....	6.2.4.	REQ	REQ
Introducción .....	6.2.5.	OPC	OPC
Objetivo .....	6.2.6.	REQ	REQ
Campo de aplicación .....	6.2.7.	REQ	REQ
Normas que se aplican .....	6.2.8.	REQ	REQ
Definiciones .....	6.2.9.	OPC	OPC
Simbolos y abreviaturas .....	6.2.10.	OPC	OPC
Clasificación .....	6.2.11.	OPC	OPC
Alcance del suministro .....	6.2.12.	NR	REQ
Características y condiciones generales .....	6.2.13.	REQ	REQ
Condiciones de servicio (condiciones de ope....	6.2.14.	OPC	REQ
Marcado .....	6.2.15.	OPC	NR
Empaque .....	6.2.16.	REQ	REQ
Requisitos para la fabricación .....	6.2.17.	NR	REQ
Control de Calidad .....	6.2.18.	REQ	REQ
Partes de repuestos y herramientas especial....	6.2.19.	REQ	NR
Información requerida.....	6.2.20.	NR	REQ
Servicios de supervisión de montaje, puesta....	6.2.21.	NR	OPC
Programa de actividades .....	6.2.22.	NR	REQ
Capacitación y transferencia de tecnología ...	6.2.23.	NR	OPC
Características particulares .....	6.2.24.	NR	REQ
Cuestionario.....	6.2.25.	NR	REQ
Notas.....	6.2.26.	OPC	OPC
Anexos.....	6.2.27.	OPC	OPC
Apéndices.....	6.2.28.	OPC	OPC

Anexo 2.

FORMULARIO DE RETROALIMENTACION

1. En relación con el contenido.

1.1 Falta incluir los siguientes aspectos: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.2 Sobra incluir los siguientes aspectos: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3 Los siguientes aspectos no son aplicables: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4 Deben aclararse los siguientes aspectos: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Consideramos que el objetivo del documento no es adecuado o no se cumple acertadamente por lo siguiente: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. En relación con el campo de aplicación deben aclararse los siguientes aspectos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Deben aclararse las definiciones de los siguientes términos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. En relación con la estructuración del documento, sugerimos modificar algunos capítulos como se indica a continuación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Los siguientes aspectos no están de acuerdo con las políticas y criterios del Sistema de Calidad aprobados por el Sector Eléctrico: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Comentarios adicionales.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Sistema de calidad/Comité para el desarrollo y  
Estímulo a la Industria Nacional

333.7932 C733s v 4 Ej 1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA  
RECIBIDO

PRESTADO A

FECHA

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA



01004267  
BIBLIOTECA