

Titulo:

Diagnostico de la logística inversa de los residuos de la Fábrica de Fusibles y Desconectivos de Villa Clara Perteneciente a la Empresa de Producciones Electromecánicas (EPEM).

Autor: Lic. Amarilis Vera Herrera.

Palabras claves: Residuos, desechos, logística inversa.

Resumen

El presente trabajo fue realizado en la Fábrica de Fusibles y Desconectivos de Villa Clara, (EPEM), constituyendo una pequeña contribución al proceso de recuperación de los líquidos y sólidos para elevar la eficiencia y eficacia de la producción. Se realizó una caracterización de la empresa y del sistema en el cual ésta se encuentra enmarcada, además de realizar un estudio bibliográfico sobre los temas a tratar. Finalmente, se logra conformar un diagnóstico para la disposición y tratamiento de los residuos que se generan en la Fábrica, con el fin de mejorar su logística inversa.

Índice

Introducción	1
Desarrollo.	2
1- Fundamentos Teóricos del trabajo.	2
1.1 Clasificación de los residuos.....	3
Tabla 1.1: Clasificación de los Tipos de Residuos.	3
1.2 Gestión de los residuos:	4
2. Breve caracterización de la empresa.....	7
3. Diagnostico de la logística inversa de la empresa.	9
ESLABÓN FUSIBLE DE MEDIA TENSIÓN TIPO K	11
Características Dimensionales y Técnicas.....	11
Elementos que componen el Eslabón Fusible de Media Tensión (Ver anexo 5)	11
Listado de materias primas y materiales (Ver anexo 6)	11
Cálculo de los desechos sólidos del Eslabón Fusible de Media Tensión	12
SECCIONADOR MONOPOLAR DE DISTRIBUCIÓN	13
Elementos que componen el Seccionador Monopolar de Distribución (Ver anexo 7).....	13
Listado de materias primas y materiales y sus normas de consumo (Anexo 8)	13
Características dimensionales y técnicas	13
Cálculo de los desechos sólidos del Seccionador Monopolar de Distribución	14
SECCIONADOR TRIPOLAR DE DISTRIBUCIÓN	15
Elementos que componen el Seccionador Tripolar de Distribución (Ver anexo 9)	15
Listado de materias primas y materiales y sus normas de consumo (Anexo 10)	15
Características dimensionales y técnicas	15
Cálculo de los desechos sólidos del Seccionador Tripolar de Distribución	16
Resumen de desechos	17
Diagnóstico para la disposición y tratamiento de los residuos	19
Costos por residuos (tabla)	22
Conclusiones.....	23
Recomendaciones	24
BLOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN FUNDAMENTALES	25
Anexos	26

Introducción

La tendencia mundial actual está dirigida hacia una nueva cultura ambiental en todos los sectores de la sociedad, que considera que el bienestar económico solo puede ser alcanzado unido a un manejo ambiental seguro. El cuidado medio ambiental se ve estrechamente relacionado con todos los procesos productivos que generan residuos en una empresa en cualquier parte del mundo.

Por esta razón las regulaciones nacionales e internacionales son continuamente mejoradas y comienzan a ser cada vez más rigurosas.

La economía cubana, a pesar de su difícil situación, ha sabido encontrar las vías para salir adelante y cumplir con las expectativas de los clientes de forma creciente, de manera tal; que se ofrezcan productos y/o servicios que brinden mayores oportunidades a menores costos, así como la eliminación de los residuos aportando calidad a los procesos.

En Cuba no se escatiman esfuerzos para aminorar el efecto negativo que se produce al verter residuos empresariales tanto en ríos, en lugares seleccionados por encontrarse cerca de la empresa, en el mar o en los llamados vertederos.

Fábrica de Fusibles y Desconectivos de Villa Clara, (EPEM) no constituyó una excepción de la anterior afirmación, siendo el presente trabajo uno de los tantos que se realizan cotidianamente para contribuir a su eficiencia y eficacia, desde la óptica del aprovechamiento de los residuos. En correspondencia con lo planteado, en la presente investigación se persigue como objetivo: realizar un diagnóstico para la disposición y tratamiento de los residuos, como un primer intento para la realización posterior de una investigación más terminada.

Desarrollo.

1- Fundamentos Teóricos del trabajo.

A diferencia del concepto de “Logística” que ha cambiado y evolucionado a lo largo del tiempo desde su establecimiento hace aproximadamente 50 años, el término “Logística Inversa” se ha estado desarrollando desde hace 10 años.

A continuación se describen algunos conceptos de Logística Inversa desarrollados por diferentes autores.

- Consejo Ejecutivo de Logística Inversa de Estados Unidos, el grupo PILOT y el grupo REVLOG de Europa: “La logística inversa es el proceso de planificación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costes y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación». (Rogers y Tibben-Lembke, 1998).
- Pilot, 2004: “La logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno, excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, incluso se adelanta al fin de vida del producto con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación”.
- Revlog, 2004: “La logística inversa comprende todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales. [...] incluyendo todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida.

Los residuos provenientes de materiales ferrosos y no ferrosos no constituyen la excepción de la regla, encontrándose la empresa en una situación poco favorecedora al no aplicar decisiones logísticas que le permitan coordinar racionalmente los flujos materiales de los procesos logísticos inversos.

Es por ello que se analizan las perspectivas económicas de los residuos desde dos puntos de vista:

- a) De demanda: la recuperación del residuo y su reintroducción en la cadena de suministro pueden convertirse en un instrumento comercial para el fabricante que potencie su imagen en el mercado, presentándose ante los consumidores como una empresa sensibilizada con el medio ambiente, que

fabrica productos respetuosos con el entorno, reduciendo la generación de residuos y los niveles de contaminación.

b) De oferta: la recuperación de materiales y residuos supone sustituir materias primas y componentes originales por estos artículos recuperados, lo que genera una disminución en los costos de fabricación y en el precio de venta de estos productos. La recuperación económica de los residuales aprovecha el valor que aún incorporan los productos desechados, obteniendo rentabilidad económica y ventajas competitivas de carácter sostenible.

1.1 Clasificación de los residuos

Cuando termina el ciclo de vida del producto es que aparece lo que se conoce como residuo y que es cualquier tipo de material que sea generado por la actividad humana y se encuentra destinado a ser desechado.

Residuo es definido (por la Ley 42/1975) como todo material resultante de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza, cuando su poseedor o productor lo destina al abandono. También residuo se define como el producto de desecho sólido, líquido y gaseoso generado en actividades de producción y consumo.

Existen muchos tipos de residuos obtenidos de distintas formas, que se clasifican atendiendo a diferentes criterios basados en sus características, en los materiales que los componen, en los tratamientos a los que se les puede someter o considerando su procedencia, siendo esta última la clasificación más utilizada (**Tabla 1.1**)

Tabla 1.1: Clasificación de los Tipos de Residuos.

Origen/sector de actividad	Tipo de residuo	Clases	Ejemplos
Primario (agricultura, ganadería y selvicultura)	Agrícolas Ganaderos Forestales		<ul style="list-style-type: none"> • Tallos, hojas, etc. • Estiércol y purines • Restos de madera, ramas y virutas
Secundario (industria y energía)	Industriales	<ul style="list-style-type: none"> • Inertes • Asimilables a urbanos • Tóxicos y peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> • Chatarra, vidrios, arenas, piedras Compuestos con berilo, productos

	Radioactivos		inflamables, explosivos, etc. <ul style="list-style-type: none"> • Restos de minerales de uranio • Restos que contienen radionucleidos
Terciario (servicios)	Sólidos Urbanos Sanitarios	<ul style="list-style-type: none"> • Domiciliarios • Voluminosos • Comerciales • Construcción y demolición • Asimilables a urbanos • Biopeligrosos • Químico-sanitarios peligrosos • Residuos radiactivos • Restos anatómicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel, materia orgánica, vidrio • Restos de muebles, electrodomésticos, coches • Envases, bolsas • Ladrillos, madera • Productos contaminados, jeringuillas, vendas, gasas, etc.

Algunos objetos o materiales constituyen residuos en determinadas situaciones, mientras que en otras se aprovechan. En los países desarrollados son desechados diariamente una gran cantidad de residuos que en los países en vías de desarrollo volverían a ser utilizadas o seguirían siendo bienes valiosos. Además muchos residuos se pueden reciclar si se dispone de las tecnologías adecuadas y el proceso es económicamente rentable. Una buena gestión de los residuos persigue precisamente no perder el valor económico y la utilidad que pueden tener muchos de ellos y usarlos como materiales útiles.

1.2 Gestión de los residuos:

El tratamiento tradicional de los residuos, no tenía en cuenta o no se preocupaba por la incidencia de los contaminantes. En la actualidad existe una gran preocupación para el medio ambiente, con lo cual este tratamiento tradicional ha pasado a un modelo productivo y social “limpio”, en el que se minimiza la producción de residuos, bien disminuyendo su cuantía en origen el o bien mediante la aplicación de sistemas de tratamiento y recuperación . Todo esto se puede resumir en el Principio de eficiencia “Producir más limpio es más rentable que limpiar”. En la gestión de los residuos también deben contemplarse las técnicas de eliminación, los tratamientos y el almacenamiento de los residuos especiales en lugares adecuados y seguros.

Thierry et al. (1995, 114) definen el concepto de Gestión de Productos Recuperados como “la gestión de todos los productos, componentes y materiales usados y desechados por los consumidores, sobre los que el fabricante tiene cualquier tipo de responsabilidad y cuyo objetivo es recuperar tanto valor económico (y ecológico) como sea posible, reduciendo de esta forma la cantidad final de residuos”. Estos autores señalan cinco opciones que puede utilizar la empresa para obtener un valor económico a partir de los residuos:

- a) Reparación: su objetivo es volver a poner al producto usado en condiciones de funcionamiento aunque, por lo general, la calidad de estos productos reparados suele ser inferior a la de los productos nuevos, como en el caso de los electrodomésticos, productos eléctricos y electrónicos.
- b) Restauración: supone devolver al producto usado unos niveles específicos de calidad (generalmente inferiores a los de los productos originales) y ampliar así su vida útil. Ejemplos de esta opción de recuperación se puede encontrar en la industria de la aviación civil y militar.
- c) Refabricación: esta opción proporciona al producto usado unos estándares de calidad tan rigurosos como los de los productos originales consiguiendo unos costes de fabricación inferiores. Ejemplos de esta opción se encuentran en fotocopiadoras, electrodomésticos o en cámaras fotográficas desechables.
- d) Canibalismo: únicamente se recupera una pequeña parte de los componentes reutilizables los cuales se destinarán a las opciones de reparación, restauración y refabricación por ejemplo: componentes electrónicos, circuitos integrados, metales preciosos, etc.
- e) Reciclaje: consiste en recuperar el material con el que está fabricado el producto fuera de uso, para utilizarlo en la fabricación de nuevos productos. Es la opción más conocida y la de mayor aplicación por ejemplo: vidrio, papel, cartón, latas, etc.

Por su parte, Fleischmann et al. (1997, 3) realizan una clasificación de acuerdo con el grado de descomposición que sufre el producto en el proceso de recuperación, considerando como opciones de gestión para la recuperación económica la reutilización de los productos, la reparación, la refabricación y el reciclaje.

Las opciones existentes para la gestión de los residuos deben tener como principal objetivo su recuperación económica, por lo que dichas opciones deben satisfacer ciertas premisas:

- a) Que se trate realmente de un producto fuera de uso, es decir, que no satisfaga ya las necesidades del consumidor y éste lo deseche.
- b) Que incorporen un valor añadido susceptible de ser recuperado a través de la cadena de suministro.
- c) Que se obtenga un nuevo ciclo de vida para el producto o para alguno de sus componentes.

De acuerdo con estas premisas, quizá fuera más adecuado no incluir la reparación de productos como una opción en la gestión de los residuos, en primer lugar, porque la recuperación del residuo se basa en la idea del aprovechamiento del valor que incorporan dichos productos y la actividad de reparación no recupera sino que sustituye.

En segundo lugar, la reparación no constituye un nuevo ciclo de vida para el producto retornado o para alguno de sus componentes sino, simplemente, un alargamiento del mismo.

Actividades que conforman un sistema logístico

Acerca de las actividades que conforman un sistema logístico, existen varios enfoques; entre éstos se destacan: el enfoque a partir del nivel de importancia (actividades claves y de soporte) enunciado por Ballou [1991] y IEFP-ISQ [2001], y enfoque a partir de la conjugación de actividades – flujos (actividades asociadas al flujo material, actividades asociadas al flujo informativo y actividades de apoyo) aportado por Gómez Acosta & Acevedo Suárez [2001|a]].

Dada la necesidad de integración que impone la logística, la teoría de sistemas se convierte en una valiosa concepción de trabajo, ya que no es posible hablar de la logística como un elemento de trabajo, sino como un sistema de actividades [Gómez Acosta & Acevedo Suárez, 2001 |a]].

2. Breve caracterización de la empresa.

La Fábrica de Fusibles y Desconectivos de Villa Clara, fue creada en enero del año 2000 por la Empresa de Grupos Electrógenos y Servicios Eléctricos (GEYSEL) y desde el 1 de abril de 2007 pertenece a la Empresa de Producciones Electromecánicas (EPEM) del Ministerio de la Industria Básica (MINBAS). La sede principal se encuentra ubicada en la Carretera a Camajuaní, km 4 ½, en la ciudad de Santa Clara, Villa Clara, dentro del Politécnico General Lázaro Cárdenas del Río, donde ocupa un área aproximada de 7 550,0 m², de ellos 2826,7 m² techados. La ubicación geográfica de la empresa se puede observar detalladamente en el Anexo 1.

Posee además dos emplazamientos, situados uno en Carretera Central, km 307, banda Placetas, desvío Universidad, Santa Clara, el cual ocupa un área aproximada de 4027,10 m², de ellos 836,8 m² techados (en lo adelante Nave Victoria) y otro situado en Calle B, número 34, entre 6^{ta} y Final, Reparto Moro, Santa Clara, el cual ocupa un área aproximada de 10410,0 m², de ellos 1624,7 m² (en lo adelante Nave Los Moros).

Actualmente la organización cuenta con siete departamentos, un laboratorio de calibración de contadores de energía eléctrica, acreditado según la NC-ISO/IEC 17025:2006 y seis brigadas de trabajo vinculadas directamente a la producción. En el Anexo 2, se muestra la estructura organizativa de la empresa.

En la Fábrica de Fusibles y Desconectivos, el recurso más importante para el logro de los objetivos es el recurso humano, ya que dentro del proceso de producción es quien agrega valor y calidad al producto, por eso ningún trabajador puede remplazar el buen trabajo de otro, sino que todos son responsables por el logro de la calidad y el cumplimiento de los objetivos.

Su capital humano está compuesto por 137 empleados, de ellos 105 hombres y 32 mujeres, de una plantilla aprobada de 157 trabajadores, lo que representa un nivel de ocupación del 87%.

Su objeto social es la producción y comercialización de forma mayorista de componentes electrotécnicos y electromecánicos, así como la prestación de servicios de calibración y pruebas eléctricas a componentes electrotécnicos a las entidades de la Unión Eléctrica.

Entre sus principales productos se encuentran el eslabón fusible de media tensión (Tipo K) para 15 kV y 34 kV, los cortacircuitos de expulsión (drop out), los seccionadores monopolares y tripolares, las cadenas de prueba, los guardacabos, el ensamblaje de luminarias, de gabinetes para contadores de energía eléctrica y la calibración de contadores de energía eléctrica (conocidos como metro contadores).

MISION

“Producir y comercializar de forma mayorista componentes electrotécnicos y electromecánicos competitivos, que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes nacionales, para mejorar las redes eléctricas, utilizando para ello un recurso humano altamente capacitado y profesional lo que permite la mejora continua de sus procesos y crear las condiciones para la inserción en el mercado internacional”.

VISION

“Ser una organización reconocida por su liderazgo y competitividad empresarial, con tecnología de vanguardia y un recurso humano de excelencia, con sentido de pertenencia, motivado y calificado que diversifique e integre productos de calidad con una gestión que se anticipe y adapte al cambio, aprenda de la experiencia e innove permanentemente”.

Para el logro de estas direcciones la Fábrica:

- ❖ Mantiene implantado el Sistema de Perfeccionamiento Empresarial con altos resultados productivos y económicos; así como un sistema de estimulación salarial con indicadores colectivos e individuales.
- ❖ Se cuenta con un Sistema Integrado de Gestión que abarca:
 - Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma Cubana NC ISO 9001:2008 certificado por la ONN y en la Norma Internacional ISO 9001:2008 certificado por el Buró Veritas.
 - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en la Norma Cubana NC 18001/2005 Certificado por la ONN.
 - Sistema de Gestión Ambiental basada en la Norma Cubana NC ISO 14001/2004 certificado por la ONN y en la Norma Internacional ISO 14001:2004 certificado por el Buró Veritas.
 - Se encuentra acreditado el Laboratorio de Calibración de Contadores de Energía Eléctrica según la Norma Cubana NC-ISO/IEC 17025:2006.
- ❖ Se certificó la Contabilidad por la consultoría CANEC.

3. Diagnostico de la logística inversa de la empresa.

La Fábrica de Fusibles y Desconectivos de Villa Clara, recupera todos los desechos de sus producciones (metales Ferrosos y no ferrosos, papel, cartón, plásticos y otros) lo cual está contratado con la empresa recuperadora de materias primas existiendo para ello un plan a partir de la demanda de los clientes.

Existe un grupo de desechos comunes (vidrio, cerámica y sílica gel) que no son recuperables y se vierten al vertedero municipal, existiendo también contrato para esto.

A continuación se realizara una breve descripción de la cadena de suministro.

Una vez definido, por el Jefe de Producción, el “Plan Anual de Producción” que se desglosa por meses según “Planes Mensuales de Producción” con las normas de consumo planificadas y teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, se realizan los cálculos y se elabora el documento “Solicitud de pedidos al Sistema de Abastecimiento EPEM” con los siguientes contenidos mínimos:

Aseguramiento material por producto.

- ✓ ITEM, Cantidad solicitada, Especificaciones Técnicas del producto solicitado, U/M, Plazos de entrega, Posibles proveedores, Precio unitario estimado, Valor total.

Necesidades de herramientas.

- ✓ Cantidad solicitada, ITEM, Especificaciones técnicas de la herramienta solicitada, U/M, Plazos de entrega, Posibles proveedores, Precio unitario estimado, Valor total.

Ambos documentos se elaboran por primera vez a finales del año por el Jefe de Producción y se entregan al Departamento de Comercial y Compras.

Una vez recibidas las “Solicitud de pedidos al Sistema de Abastecimiento EPEM”, el Jefe de Comercial y Compras verifica las existencias en almacén y calcula la necesidad real mediante la diferencia entre la necesidad según plan y la existencia.

Con las necesidades de suministros se elaboran las solicitudes de compras por cada departamento Solicitud de Compras (SD-0). A continuación se suceden los eventos siguientes:

- a) El J Grupo de Comercial y Compras recoge los SD-0 generados por los diferentes Departamentos, los examina en sus aspectos formales, técnicos etc.

b) Si están bien se reciben los modelos

c) A continuación se presentan para su aprobación a los siguientes niveles, independientemente de su valor en MN u CUC:

- Comité de contratación, Consejo de administración, Dirección de compras de la EPEM.

Conocido el volumen y características de la compra a efectuar el Jefe de Grupo Comercial y Compras le envía una “Solicitud de Oferta” a los posibles suministradores; un ejemplo de este documento y sus características se establece en el Anexo 3. Además de la información que allí se establece, se solicitan al posible proveedor: Propuesta de plazos de entrega, facilidades y obligaciones de pago, siempre que sea posible productos compatibles con el medio ambiente.

Evaluación de los proveedores: Los proveedores serán evaluados una vez al año según se establece en la descripción “Evaluación de Proveedores”. Para el desarrollo del trabajo se dispondrá del documento “Lista de los Proveedores”.

Selección de los Proveedores. Los Proveedores se seleccionan por los especialistas del Grupo Comercial y Compras y Grupo de Ingeniería y Desarrollo durante el proceso de contratación de los suministros según las ofertas presentadas y dando prioridad a los que ostentan una evaluación superior. Se tendrá en cuenta además, que el proveedor posea existencia del producto en su nomenclador (si es de materias primas), así como los precios y condiciones de pago más ventajosos. En el caso específico de los Equipos de Protección Personal, se seleccionarán los proveedores que estén registrados y aprobados por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Los especialistas procesan la información dejando constancia de los resultados de su análisis, al escribirse un documento técnico de conjunto firmado por cada uno de los jefes (“Evaluación Técnica de las Ofertas”); las características del documento se establecen en el Anexo 4, después se evidencia la aprobación por parte de el Director de la organización mediante la firma de dicho documento el cual será archivado por el Jefe de Grupo de Grupo Comercial y Compras.

Una vez analizada y aprobada la propuesta se evalúa de conjunto con la empresa importadora para definir el proveedor final y elaborar y firmar el contrato.

Mediante el cumplimiento de lo contratado son recibidas las materias primas y materiales en el almacén de insumos, en el cual se hace cumplir lo establecido según Sistema Nacional de Contabilidad en cuanto a recepción, almacenamiento y entrega de los productos. Igual ocurre con las mercancías y semi productos elaborados en las líneas de producción o por cooperación con productores externos.

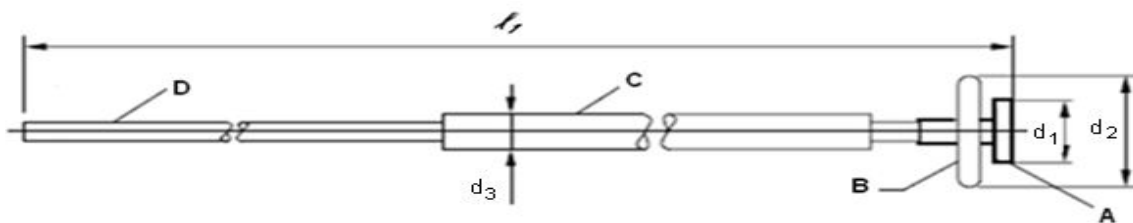
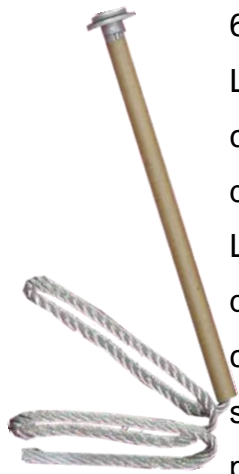
ESLABÓN FUSIBLE DE MEDIA TENSIÓN TIPO K

Producto que se confecciona y cumple con los requerimientos de la Norma IEC 60282-2 edic. 3:2008, ANSI C37.46:1981 y NEIB 13522.01:2010.

Los eslabones fusibles pueden ser utilizados en cortacircuitos de expulsión con capacidades desde 1 A hasta 200 A para la protección de transformadores de distribución.

Los elementos que lo componen tienen un recubrimiento de estaño electrolítico que lo hacen resistentes a atmósferas corrosivas, además de lograr un mejor contacto eléctrico con el Cortacircuito de expulsión. El cable de cobre seleccionado es de muy alta calidad y flexibilidad con recubrimiento de estaño para presentar una alta resistencia a la corrosión y una mayor conductividad.

El elemento sensible a la corriente se protege físicamente con un tubo de papel dieléctrico de geometría y dimensiones óptimas, impregnado de resina termofija que mejora sus propiedades desionizantes para asegurar la rápida extinción de



Características Dimensionales y Técnicas.

DIMENSIONES					
Capacidad (A)	ØT Sup. (d ₁) (mm)	ØArandela (d ₂) (mm)	ØTubo ext. (d ₃) (mm)	Long. 15 kV. (l ₁) (mm)	Long. 34 kV. (l ₁) (mm)
1 - 50	14,0	19,0	7,5	510	770
65 - 100	19,0	No lleva	10,0	510	770
125 - 200	25,0	No lleva	14,0	510	770

Capacidades que se producen	
Capacidad (A)	1; 2; 3; 5; 6; 8; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 65; 80; 100; 125; 140; 200
Tensión (kV)	15 y 34,5

Elementos que componen el Eslabón Fusible de Media Tensión (Ver anexo 5)

Listado de materias primas y materiales (Ver anexo 6)

Cálculo de los desechos sólidos del Eslabón Fusible de Media Tensión

	Total mat	Total neto	Desec total	x mat prim	Total cobre
	<i>Barra de Cu .Ø 8 mm</i>	4799,06	2710,31	2088,75	
	<i>Barra de Cu .Ø 10 mm</i>	853,04	584,27	268,77	2616,08
Terminal superior	<i>Barra de Cu .Ø 16 mm</i>	619,35	360,79	258,57	
	<i>Tubo flex. de Cu Ø 4x0,5mm</i>	224,90	186,12	38,78	
	<i>Tubo flex. de Cu Ø 5x1mm</i>	223,18	184,21	38,97	
	<i>Tubo flex. de Cu Ø 5x0,5mm</i>	189,58	174,32	15,25	122,86
	<i>Tubo flex. de Cu Ø 6x0,5mm</i>	56,65	50,29	6,35	
	<i>Tubo flex. de Cu Ø 8x1mm</i>	235,22	218,63	16,59	
	<i>Tubo flex. de Cu Ø 10x1mm</i>	36,36	33,75	2,61	
Terminal inferior	<i>Tubo flex. de Cu Ø 12x1mm</i>	63,49	59,18	4,31	5335,62
	<i>Cable extraflexible Ø 2,5mm</i>	2715,96	2485,48	230,47	
	<i>Cable extraflexible Ø 4mm</i>	1266,20	1223,22	42,98	
	<i>Cable extraflexible Ø 5,5mm</i>	814,70	777,67	37,03	
	<i>Cable extraflexible Ø 8mm</i>	718,92	706,73	12,18	391,30
	<i>Cable extraflexible Ø 10mm</i>	619,39	604,28	15,11	
	<i>Cable extraflexible Ø 14mm</i>	1413,00	1379,09	33,91	
	<i>Cable extraflexible Ø 22mm</i>	447,75	441,00	6,75	
Rabiza	<i>Cable extraflexible Ø 32mm</i>	964,95	952,08	12,87	
	<i>Chapa de Cobre. 1.5 mm</i>	2902,56	1011,85	1890,71	
	<i>Chapa de Cobre. 0.8 mm</i>	325,24	104,80	220,44	2205,38
	<i>Chapa de Cobre 1,5mm</i>	108,94	35,81	73,13	
	<i>Chapa de Cobre 0,8mm</i>	32,58	11,48	21,10	
	<i>Alambre nicroms Ø 0.3mm</i>	0,00	0	0,00	
	<i>Alambre nicroms Ø 0.35mm</i>	0,00	0	0,00	
	<i>Alambre nicroms Ø 0.5mm</i>	0,00	0	0,00	
	<i>Alambre nicroms Ø 0.6mm</i>	0,00	0	0,00	
Elemento de alta resistencia	<i>Alambre nicroms Ø 0.5mm</i>	0,00	0	0,00	
	<i>Alambre nicroms Ø 0.8mm</i>	0,00	0	0,00	
	<i>Alambre nicroms Ø 0.5mm</i>	0,00	0	0,00	
Arandela plana	<i>Alambre nicroms Ø 0.6mm</i>	0,00	0	0,00	
Anillo de fijacion	<i>Alambre nicroms Ø 0.6mm</i>	0,00	0	0,00	
Anillo de fijacion	<i>Alambre nicroms Ø 0.8mm</i>	0,00	0	0,00	

SECCIONADOR MONOPOLAR DE DISTRIBUCIÓN

Accesorio para conexión y desconexión eléctrica, unipolar simple tiro con contactos principales deslizantes de cobre.

Se fabrican bajo los requerimientos de la Norma IEC 129:84, ANSI C37.32:1996, IEC 62271-102:2005 y NEIB 7399-3:2002.

Su montaje es en posición vertical u horizontal invertida. Su apertura y cierre sin carga se realiza manualmente con pértiga para condiciones normales de servicio.

El conjunto está montado sobre un segmento de viga "U" DIN 1026 de acero DIN EN 10026 grado Fe 360 B o similar de resistencia a la tracción (R_m): 340 N/mm² a 470 N/mm².

Todos los elementos de acero son galvanizados por inmersión en caliente según UNE 37-508-88. Para su confección se utilizan aisladores de silicona con características eléctricas, mecánicas y químicas apropiadas para las condiciones de trabajo del dispositivo.

Características dimensionales y técnicas

Seccionador	Distancia de fuga (mm)	Distancia de arco (mm)	Distancia de seccionamiento (mm)
15 kV	800	370	350
34 kV	960	410	450

Tensión nominal (kV)	Tensiones soportadas a: (kV)				Corriente nominal A.	Corrientes soportadas. (kA)	
	A impulsos de tipo rayo		A frecuencia industrial			De corta duración	De cresta
	A tierra o entre polos	A distancia de seccionamiento	1 min. en seco	10 s bajo lluvia			
15	125	150	80	70	600	12,5	32,5
34,5	200	220	95	80	600	12,5	32,5

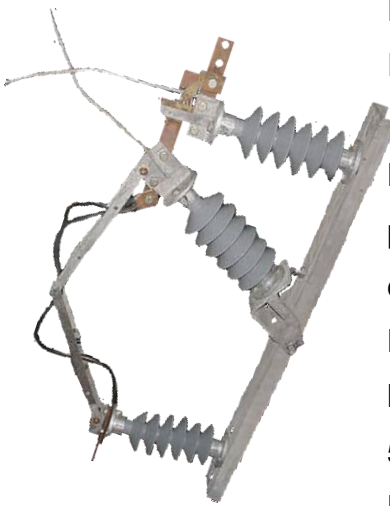
Elementos que componen el Seccionador Monopolar de Distribución (Ver anexo 7)

Listado de materias primas y materiales y sus normas de consumo (Anexo 8)

Cálculo de los desechos sólidos del Seccionador Monopolar de Distribución

	Total mat	Total neto	Desec total	x mat prim	
Chapa de acero 08kp laminada 3x1500x3000mm.	1728,1362	1401,888	326,2482		
Pletina de acero 08kp laminada 4x50x5000mm	3164,556	2267,76	896,796		
Pletina de acero 08kp laminada 5x80x5000mm	618,48	231,9	386,58	5392,64	Acero
Pletina de acero 08kp laminada 5x120x5000mm	1803,9	752,5	1051,4		
Viga canal de 100 x45x5 mm acero Gost 380-60 grado 08kp laminada en caliente en tiras de 6m	30924	28192,38	2731,62		
Planchuela de Cu electrolítico condición dura cantos redondeados r=3. 50x6	10308	8091,78	2216,22	3453,18	Cobre
Planchuela de Cu electrolítico condición dura 30x6.	8607,18	7421,76	1185,42		
Chapa de cobre 0,8x1000x2000mm	257,7	206,16	51,54		
Barra de latón maquinable C3600 Ø 10x3000mm	2577	1855,44	721,56		
Barra de latón maquinable C3600 Ø 16mm.	2061,6	463,86	1597,74	2345,07	Latón
Tubo de latón Ø 13x1x3000	180,39	154,62	25,77		
Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 15Kv, NBA 150 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	0,4		1108	1441	
Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 34.5 Kv, NBA 200 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	0,5		333		Cartón
Alambre Ac inox p/muelles AISI 302, Diámetro 2.5 mm.					
Estaño p/sold. 50/50 Ø10 mm					
Tornillo cab. Hexág. Acer Inox. M10x60					
Tornillo cab. Hexag.Acer inox. M12x25					
Tornillo cab. Hexág. Acer Inox. M12x40					
Tuerca Hexag. de Latón. M8					
Tuerca Hexag. Ac inox. M10					
Arandela plana de laton M8					
Arandela plana de laton M10					
Arandela plana Ac inox. M10					
Arandela plana M12 Ac inoxidable AISI 304.					
Arandela de presión Ace inox. M8					
Arandela de presión Ace inox. M10					
Arandela de presión Acer inox M12.					
Pasador abierto acero inox. 2.5x25.					
Pegatina con características de identificación.					
Etiqueta de conformidad					

SECCIONADOR TRIPOLAR DE DISTRIBUCIÓN

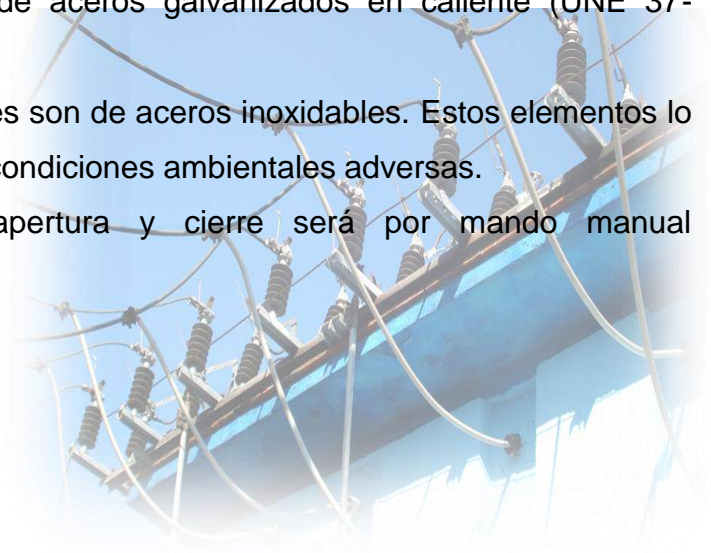


Producto que se fabrica y cumple con los requerimientos de la Norma IEC 129:84, ANSI C37.32:1996, IEC 62271-102:2005 y NEIB 7399-4:2002.

Los seccionadores tripolares serán instalados a la intemperie en posición horizontal sobre postes o estructuras de líneas aéreas y son diseñados y construidos para las condiciones ambientales requeridas. Los elementos conductores se fabrican de Cobre laminado y los herrajes de fijación de aceros galvanizados en caliente (UNE 37-508:88).

La tornillería y resortes son de aceros inoxidable. Estos elementos lo hacen duraderos en condiciones ambientales adversas.

La operación de apertura y cierre será por mando manual centralizado.



Características dimensionales y técnicas

Seccionador	Distancia de fuga (mm)	Distancia de arco (mm)	Distancia de seccionamiento (mm)	Distancia entre fases (mm)			
15 kV	800	370	350	900			
34 kV	960	420	450	1400			
Tensión nominal (kV)	Tensiones soportadas a: (kV)				Corriente nominal A.	Corrientes soportadas. (kA)	
	A impulsos de tipo rayo		A frecuencia industrial			De corta duración	De cresta
	A tierra o entre polos	A distancia de seccionamiento	1 mín. en seco	10 s bajo lluvia			
15	125	150	80	70	600	12,5	32,5
34,5	200	220	95	80	600	12,5	32,5

Elementos que componen el Seccionador Tripolar de Distribución (Ver anexo 9)

Listado de materias primas y materiales y sus normas de consumo (Anexo 10)

Cálculo de los desechos sólidos del Seccionador Tripolar de Distribución

	Mat a comp.	Neta cons.	Descho total	x mat primas	
Chapa de acer 08kp 3 x 1500 x 2000mm.	993,6	832,82	160,78		
Chapa de acer 08kp 2 x 1500 x 2000mm	126,5	103,5	23		
Pletina de acero CT3 5x100x4000	2697,9	1750,3	947,6		
Pletina de acero CT3 5x120x4000	575	841,8	-266,8		
Pletina de acero CT3 4x50x4000	391	356,5	34,5		
Barra de acero CT3 Φ 16x4000	230	258,52	-28,52		
Barra de acero CT3 Φ 8x4000	568	499,5	68,5	1376,06	Acero
Viga canal de 100 x45x5 mm acero Gost 380-60 grado 08kp laminada en caliente en tiras de 6m	7405	6991	414		
Viga L 50 x 50 x 4	220,8	197,8	23		
Tubo galvanizado 1 $\frac{1}{4}$ " x 6000	295	295	0		
Tubo rectangular 40 x 40 (Espesor 3mm)	1950	1950	0		
Tubo Fe Φ 22 x 2,5 mm de espesor	23	23	0		
Planchuela de Cu 40x6	1081	922,3	158,7	204,7	Cobre
Planchuela de Cu 30x3.	460	414	46		
Barra de latón Φ 8mm.	27,6	27,6	0	4,6	Latón
Tubo de latón Φ 13 x 1.	16,1	11,5	4,6		
Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 15Kv, NBA 150 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	0,4		120	315	Cartón
Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 34.5 Kv, NBA 200 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	0,5		195		

Resumen de desechos

		A comprar (Kg.)	A consumir(Kg.)	Total desecho(Kg.)		
Fusibles	Barra de Cu .Ø 8 mm	4799,06	2710,31	5335,62	Cobre	
	Barra de Cu .Ø 10 mm	853,04	584,27			
	Barra de Cu .Ø 16 mm	619,35	360,79			
	Tubo flex. de Cu Ø 4x0,5mm	224,90	186,12			
	Tubo flex. de Cu Ø 5x1mm	223,18	184,21			
	Tubo flex. de Cu Ø 5x0,5mm	189,58	174,32			
	Tubo flex. de Cu Ø 6x0,5mm	56,65	50,29			
	Tubo flex. de Cu Ø 8x1mm	235,22	218,63			
	Tubo flex. de Cu Ø 10x1mm	36,36	33,75			
	Tubo flex. de Cu Ø 12x1mm	63,49	59,18			
	Cable extraflexible Ø 2,5mm	2715,96	2485,48			
	Cable extraflexible Ø 4mm	1266,20	1223,22			
	Cable extraflexible Ø 5,5mm	814,70	777,67			
	Cable extraflexible Ø 8mm	718,92	706,73			
	Cable extraflexible Ø 10mm	619,39	604,28			
	Cable extraflexible Ø 14mm	1413,00	1379,09			
	Cable extraflexible Ø 22mm	447,75	441,00			
	Cable extraflexible Ø 32mm	964,95	952,08			
	Chapa de Cobre. 1.5 mm	2902,56	1011,85			8993,50
	Chapa de Cobre. 0.8 mm	325,24	104,80			
Chapa de Cobre 1,5mm	108,94	35,81				
Chapa de Cobre 0,8mm	32,58	11,48				
Cuchilla	Planchuela de Cu electrolítico condición dura cantos redondeados r=3. 50x6	10308	8091,78	3453,18		
	Planchuela de Cu electrolítico condición dura 30x6.	8607,18	7421,76			
	Chapa de cobre 0,8x1000x2000mm	257,7	206,16			
Interruptor	Planchuela de Cu 40x6	1081	922,30	204,7		
	Planchuela de Cu 30x3.	460	414,00			
		40344,88	31351,39			

Cuchilla	Chapa de acero 08kp laminada 3x1500x3000mm.	1728,1362	1401,888	5392,64	6768,70
	Pletina de acero 08kp laminada 4x50x5000mm	3164,556	2267,76		
	Pletina de acero 08kp laminada 5x80x5000mm	618,48	231,9		
	Pletina de acero 08kp laminada 5x120x5000mm	1803,9	752,5		

	Viga canal de 100 x45x5 mm acero Gost 380-60 grado 08kp laminada en caliente en tiras de 6m	30924	28192,38			
Interruptor	Chapa de acer 08kp 3 x 1500 x 2000mm.	993,6	832,82	1376,06	<u>Acero</u>	
	Chapa de acer 08kp 2 x 1500 x 2000mm	126,5	103,5			
	Pletina de acero CT3 5x100x4000	2697,9	1750,3			
	Pletina de acero CT3 5x120x4000	575	841,8			
	Pletina de acero CT3 4x50x4000	391	356,5			
	Barra de acero CT3 Φ 16x4000	230	258,52			
	Barra de acero CT3 Φ 8x4000	568	499,5			
	Viga canal de 100 x45x5 mm acero Gost 380-60 grado 08kp laminada en caliente en tiras de 6m	7405	6991			
	Viga L 50 x 50 x 4	220,8	197,8			
	Tubo galvanizado 1 $\frac{1}{4}$ x 6000	295	295			
	Tubo rectangular 40 x 40 (Espesor 3mm)	1950	1950			
	Tubo Fe Φ 22 x 2,5 mm de espesor	23	23			
		53714,87	46946,168			
Cuchilla	Barra de latón maquinable C3600 Φ 10x3000mm	2577	1855,44	2345,07	<u>2349,67</u>	<u>Latón</u>
	Barra de latón maquinable C3600 Φ 16mm.	2061,6	463,86			
	Tubo de latón Φ 13x1x3000	180,39	154,62			
Interruptor	Barra de latón Φ 8mm.	27,6	27,6	4,6		
	Tubo de latón Φ 13 x 1.	16,1	11,5			
		4862,69	2513,02			
Cuchillas	Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 15Kv, NBA 150 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	12418			<u>2069</u>	<u>Cartón</u>
	Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 34.5 Kv, NBA 200 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.					

Diagnóstico para la disposición y tratamiento de los residuos

Residuo generado	Recicla-ble		Disposición	tratamiento	Actividad/ proceso
	Si	No			
Cobre	X		1. Colocar en el recipiente correspondiente en cada área 2. Una vez lleno el recipiente trasladar al patio y verter en el recipiente designado	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas (según contrato)	CONFORMADO, MAQUINADO y MANTENIMIENTO, ING y DESARROLLO, FUSIBLES
Acero	X		1. Colocar en el recipiente correspondiente en cada área. 2. Una vez lleno el recipiente trasladar al patio y verter en el recipiente designado	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas (según contrato)	CONFORMADO, MAQUINADO y MANTENIMIENTO, ING y DESARROLLO
Latón	X		1. Colocar en el recipiente correspondiente en cada área. 2. Una vez lleno el recipiente trasladar al patio y verter en el recipiente designado	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas (según contrato)	CONFORMADO , MAQUINADO y MANTENIMIENTO, ING y DESARROLLO
Aluminio	X		1. Colocar en el recipiente o espacio correspondiente en cada área. 2. Una vez lleno el recipiente trasladar al patio y verter en el recipiente designado	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas (según contrato)	MAQUINADO y MANTENIMIENTO, ING y DESARROLLO, FUSIBLES, PRODUCCIÓN DE LUMINARIAS
Cartón	X		1. Colocar en el recipiente o espacio destinado en cada área 2. Una vez lleno el recipiente trasladar al patio y verter en el recipiente designado	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas (según contrato)	TODAS LAS ACTIVIDADES
Papel	X		1. Colocar en el recipiente o espacio destinado en cada área 2. Una vez lleno el	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas	TODAS LAS ACTIVIDADES

			recipiente trasladar al patio y verter en el recipiente designado	(según contrato)	
Plástico		X	1. Triturarlo y verterlo en el recipiente de desecho común	Este residuo es enviado al vertedero municipal	PRODUCCIÓN DE CONTADORES DE ENERGÍA
Nylon	X		1. Colocar en el recipiente o espacio destinado en cada área 2. Una vez lleno el recipiente trasladar al patio y verter en el recipiente designado	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas (según contrato)	PRODUCCIÓN DE CONTADORES DE ENERGÍA, LUMINARIAS, GABINETES. FUSIBLES
Vidrio		X	1. Colocar en el espacio destinado en la nave 2. Una vez al mes enviar al vertedero municipal	Este residuo es enviado al vertedero municipal	PRODUCCIÓN DE LUMINARIAS
Cerámica		X	1. Colocar en el espacio destinado 2. Efectuar su traslado al vertedero	Este residuo es enviado al vertedero municipal	PRODUCCIÓN DE CORTACIRCUITOS DE EXPULSIÓN
Poli espuma		X	1. Colocar en el espacio destinado en la nave 2. Efectuar su traslado al vertedero	Este residuo es enviado al vertedero municipal	PRODUCCIÓN DE LUMINARIAS, CONFORMADO
Aserrín y estopas impregnados de aceite		X	1. Colocar en el recipiente destinado	Este residuo es enviado al vertedero municipal	MAQUINADO y MANTENIMIENTO, ING y DESARROLLO
Tóner y cartuchos de impresoras	X		1. Colocar en el recipiente destinado en cada oficina 2. Enviar al patio al recipiente designado	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas (según contrato)	ACTIVIDADES DE OFICINAS
Sílica gel		X	1. Colocar en el recipiente destinado en el laboratorio 2. Enviar semanalmente al patio al recipiente para desecho común	Este residuo es enviado al vertedero municipal	LABORATORIO DE CONTADORES DE ENERGÍA.
Tubos de vidrio lámparas fluorescentes		X	1. Colocar en el lugar destinado en el almacén	Este residuo se mantiene confinado	MANTENIMIENTO
	X		1. Colocar en el	Este residuo es	MANTENIMIENTO

Baterías			contenedor destinado en el almacén a cielo abierto hasta su envío a la empresa de materias primas	enviado a la empresa de recuperación de materias primas (según contrato)	
Neumáticos	X		1. Colocar en el contenedor destinado en el almacén a cielo abierto hasta su envío a la empresa de materias primas	Este residuo es enviado a la empresa de recuperación de materias primas (previa coordinación con dicha empresa)	MANTENIMIENTO
Mezcla de aceites y grasas	X		1. Colocar en el recipiente destinado 2. Enviar a CUPET.	Este residuo se envía a CUPET para su posterior tratamiento.	MANTENIMIENTO
Desecho común		X	1. Colocar en el recipiente destinado en cada área de trabajo 2. Enviar al patio al recipiente designado	Este residuo es enviado al vertedero municipal	TODAS LAS ACTIVIDADES
Aguas residuales de baños y cocinas		X	1. Verter al alcantarillado o fosa según corresponda	En la sede principal el residuo es enviado a una laguna de oxidación y en los demás emplazamientos a una fosa.	SERVICIOS
Residual de mezcla de solución acuosa (Enjuague del desengrase y del recubrimiento electrolítico)		X	1. Recolectar en el recipiente designado.	Este residuo es confinado en tanques en el local de estañado electrolítico.	ESTAÑADO ELECTROLITICO
Residual de solución del baño de estañado		X	1. Recolectar en el recipiente designado.	Este residuo es confinado en tanques en el local de estañado electrolítico.	ESTANADO ELECTROLOTICO
Residual de solución de enjuague de soldadura blanda		X	1. Recolectar diariamente en el recipiente designado.	Este residuo es confinado en tanques.	SOLDADURA BLANDA
Gases		X	1. Eliminar mediante un extractor.	Se disponen a la atmósfera.	Estañado electrolítico y Soldadura blanda

Costos por residuos (tabla)

Residuo	Cantidad en un año (Kg.)	Precio CUC/Tn.	Precio total CUC/Tn.
Cobre	8993.50	300.00	2698.05
Acero	6768.70	10.00	67.68
Latón	2349.67	200.00	499.93
Cartón	2069.0	15.00	31.04
TOTAL	20180.87		3296.70

Para los volúmenes de producción que se tienen planificados la Fábrica genera 20.180 Tn. de desechos sólidos, lo que permitirá a la organización ingresos por 3296.7 CUC, así como un adecuado manejo de los mismos, contribuyendo positivamente a la preservación del medio ambiente.

Conclusiones

1. Carencia de una herramienta metodológica en la Fábrica para la disposición y tratamiento de los residuos.
2. Se logra un impacto desde el punto de vista organizativo de la Fábrica con la clasificación de los desechos, contribuyendo a la preservación del medio ambiente.
3. Se generan ingresos en CUC a través de la comercialización de los desechos sólidos con la empresa Recuperadora de Materias Primas.
4. Se identifican todos los desechos que se generan en la organización, así como los de mayor significación por su volumen y valor económico.

Recomendaciones

Como parte de la continuidad de este trabajo se recomienda:

1. Implantar un procedimiento para el sistema logístico, que permita desarrollar la cadena de suministros de los residuos que se generan en la Fábrica de Fusibles y Desconectivos.
2. Realizar una correcta identificación ambiental de los depósitos utilizados para la recolección de los desechos.
3. Elevar la cultura ambiental de la organización impartiendo charlas, cursos, conferencias, videos que permitan divulgar los objetivos y compromisos de la alta dirección.

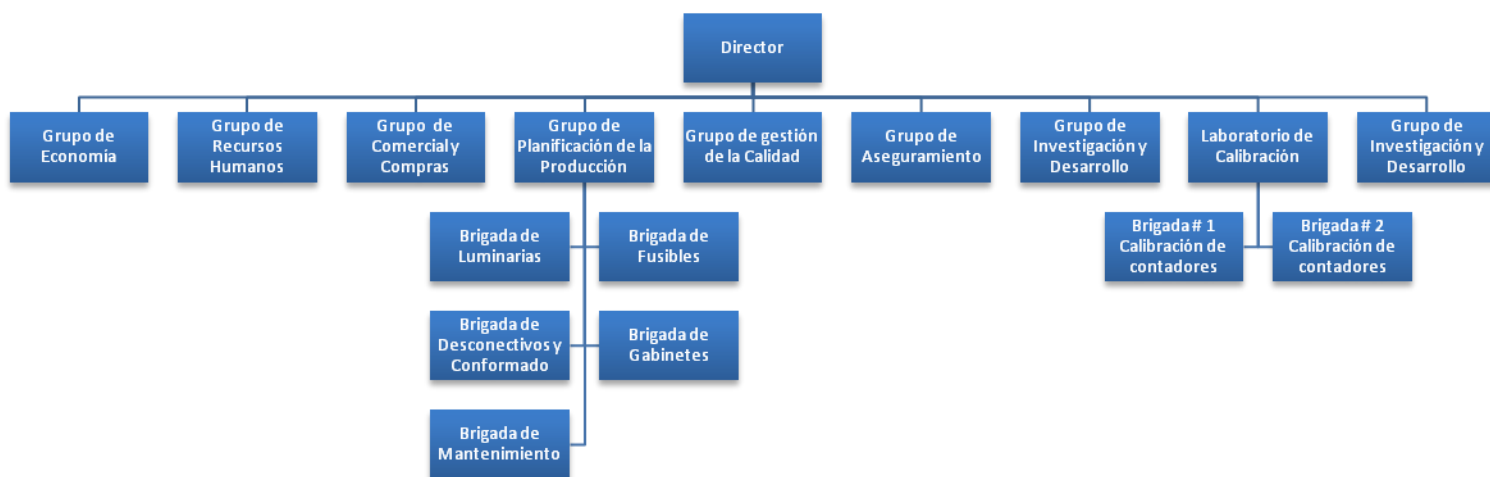
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN FUNDAMENTALES

1. **Bañegil Palacios, Tomás M. & Rubio Lacoba, Sergio.** Sistemas de logística inversa en la empresa. Grupo de gestión de empresas. Universidad de Extremadura.
2. Cespón Castro, R. & Auxiliadora, M. (2003). Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC. Honduras.
3. **Fundora Miranda, A (1987).** Organización y Planificación de la Producción. Tomo II. Editorial ENPES. Ciudad Habana.
4. García Cabrera, Andy.T(2008) , Aplicación de un procedimiento para el diseño de la cadena de suministro de los residuos en la empresa "Mármoles Centro" del municipio de Fomento, provincia Santi Spiritus.
5. **Hipertexto.** Libro Electrónico. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente.
- 6: Residuos.
<http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/100Rsid.htm>
7. <http://bibliotecnica.upc.es/PFC/arxiu/migrats/34033-2.pdf>
8. **Knudsen González, J. (2005).** Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles. Tesis Doctoral.
9. <http://www.monografias.com/trabajos12/elproduc/elproduc.shtml>
10. **Rubio Lacoba Sergio.** Tesis Doctoral "El sistema de logística inversa en la empresa: Análisis y Aplicaciones". Universidad de Extremadura, departamento de Economía Aplicada y Organización de Empresas.
11. **THIERRY, M. C., SALOMON, M., VAN NUNEN, J. Y VAN WASSENHOVE, L. (1995).** "Strategic issues in product recover y management". California Management Review 37 (2), 114-135.

Anexos

Anexo 1: Localización de la Fábrica de Fusibles y Desconectivos de Villa Clara





Anexo 3: "Solicitud de Oferta"



Empresa Producciones
Electromecánicas

FÁBRICA DE FUSIBLES Y DESCONECTIVOS

Dirección:

Fecha:

Atte.:

ITEM	Descripción:	U.M.	Cantidad

Nombre:

Firma:

Anexo 4: "Evaluación Técnica de las Ofertas"

Producto: _(1)_____

<i>No. OFERTA</i>	<i>FECHA</i>	<i>PROVEEDOR</i>
(2)	(3)	(4)

OFERTA SELECCIONADA
(5)

<i>No. OFERTA</i>	<i>FECHA</i>	<i>PROVEEDOR</i>

DICTAMEN TÉCNICO (6)

(7)
Dpto. Ing. y Desarrollo

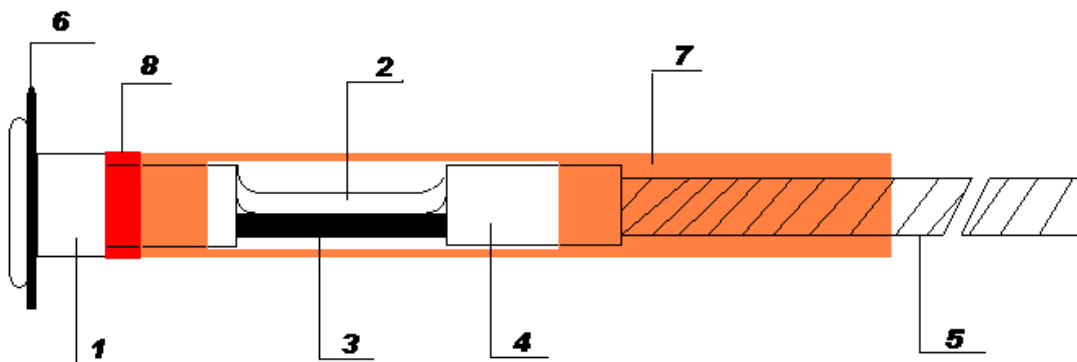
Dpto. Comercial y Compras

Director

Metodología de Llenado

- (1) Describa el producto o servicio que se desea adquirir.
- (2) Anote el número de la oferta recibida.
- (3) Anote la fecha de dicha oferta.
- (4) Anote el nombre del proveedor que hace la oferta.
- (5) Anote lo referente a las casillas 2, 3 y 4 para la oferta seleccionada.
- (6) Describa la fundamentación del dictamen técnico realizado.
- (7) Firmas de los responsables de los grupos de Ingeniería y Desarrollo, Comercial y Compras, así como la de aprobación por el Director.

Anexo 5: Elementos que componen el Eslabón Fusible de media Tensión Tipo K.



Referencias por piezas:

- 1 Terminal Superior: Barra de cobre electrolítico de diámetro según capacidad.
- 2 EBPF: Estaño refinado de 99,9% de pureza.
- 3 EARM: Alambre de Nicrón de \varnothing 0,35; 0,5; 0,6 y 0,8 mm.
- 4 Terminal inferior: Tubo flexible de cobre electrolítico de diámetro según capacidad.
- 5 Rabiza: Cable extraflexible de cobre electrolítico estañado con máximo trenzado y desnudo.
- 6 Arandela: Chapa de cobre duro electrolítico.
- 7 Tubo extintor: Tubo de papel impregnado en resina.
- 8 Anillo de cobre: Chapa de cobre electrolítico

Anexo 6. Listado de materias primas y materiales y sus normas de consumo.

Anexos

Producto: Eslabón fusible de media tensión tipo K.

Nº	Materias Primas	U/ M	15 Kv		34,5 Kv		Capacidad del fusible (Amp)
			Norma consumo	Norma neta	Norma consumo	Norma neta	
1	Barra de Cu .Ø 8 mm	Kg.	0,01328	0,0075	0,01328	0,0075	1 a 50
2	Barra de Cu .Ø 10 mm	Kg	0,02263	0,0155	0,02263	0,0155	65 a 100
3	Barra de Cu .Ø 16 mm	Kg	0,05665	0,033	0,05665	0,0330	125 a 200
4	Tubo flex. de Cu Ø	Kg	0,00145	0,0012	0,00145	0,0012	1 a 6
5	4x0,5mm	Kg.	0,00315	0,0026	0,00315	0,0026	8 a 10
6	Tubo flex. de Cu Ø 5x1mm	Kg.	0,00174	0,0016	0,00174	0,0016	12 a 30
7	Tubo flex. de Cu Ø	Kg.	0,00214	0,0019	0,00214	0,0019	40 a 50
8	5x0,5mm	Kg.	0,00624	0,0058	0,00624	0,0058	65 a 100
9	Tubo flex. de Cu Ø	Kg.	0,00808	0,0075	0,00808	0,0075	125
10	6x0,5mm	Kg.	0,00987	0,0092	0,00987	0,0092	140 a 200
11	Tubo flex. de Cu Ø 8x1mm	Kg.	0,01202	0,0110	0,01786	0,0172	1 a 10
12	Tubo flex. de Cu Ø 10x1mm	Kg.	0,01915	0,0185	0,02868	0,0276	12 a 20
13	Tubo flex. de Cu Ø 12x1mm	Kg.	0,00220	0,0210	0,03938	0,0385	25 a 30
14	Cable extraflexible Ø 2,5mm	Kg.	0,02950	0,0290	0,05735	0,0568	40 a 50
15	Cable extraflexible Ø 4mm	Kg.	0,04100	0,0400	0,07148	0,0710	65
16	Cable extraflexible Ø 5,5mm	Kg.	0,06250	0,0610	0,10015	0,0960	80 a 100
17	Cable extraflexible Ø 8mm	Kg.	0,09950	0,0980	0,15729	0,1562	125
18	Cable extraflexible Ø 10mm	Kg.	0,15000	0,1480	0,22898	0,2271	140 a 200
19	Cable extraflexible Ø 14mm	Kg.	0,0001340	0,0001339	0,0001340	0,0001339	1
20	Cable extraflexible Ø 22mm	Kg.	0,0000682	0,0000680	0,0000682	0,0000680	2
21	Cable extraflexible Ø 32mm	Kg.	0,0000871	0,0000866	0,0000871	0,0000866	3
22	Alambre nicroms Ø 0.3mm	Kg.	0,0001311	0,0001309	0,0001311	0,0001309	5,12,40,50 y 65
23	Alambre nicroms Ø 0.35mm	Kg.	0,0001412	0,0001409	0,0001412	0,0001409	6
24	Alambre nicroms Ø 0.5mm	Kg.	0,0002310	0,0002308	0,0002310	0,0002308	8
25	Alambre nicroms Ø 0.6mm	Kg.	0,0000911	0,0000909	0,0000911	0,0000909	10
26	Alambre nicroms Ø 0.5mm	Kg.	0,0001320	0,0001318	0,0001320	0,0001318	15,20 y25
27	Alambre nicroms Ø 0.8mm	Kg.	0,0001320	0,0001317	0,0001320	0,0001317	30
28	Alambre nicroms Ø 0.5mm	Kg.	0,0002310	0,0002304	0,0002310	0,0002304	80,100,125
29	Alambre nicroms Ø 0.6mm	u	1,05	1	1,05	1	y200
30	Alambre nicroms Ø 0.6mm	u	1,05	1	1,05	1	1 a 50
31	Alambre nicroms Ø 0.8mm	u	1,05	1	1,05	1	65 a 100
32	Tubo de cartón Ø 8mm	Kg.	0,008032	0,00280	0,008032	0,00280	125 a 200
33	Tubo de cartón Ø 10mm	Kg.	0,000900	0,00029	0,000900	0,00029	1 a 50
34	Tubo de cartón Ø 16mm	Kg.	0,002890	0,00095	0,002890	0,00095	1 a 50
35	Chapa de Cobre. 1.5 mm	Kg.	0,002980	0,00105	0,002980	0,00105	65 a 100
36	Chapa de Cobre. 0.8 mm	Kg.	0,0002710	0,000181	0,0002710	0,000181	125 a 200
37	Chapa de Cobre 1,5mm	Kg.	0,0002964	0,000211	0,0002964	0,000211	10
38	Chapa de Cobre 0,8mm	Kg.	0,0003211	0,000301	0,0003211	0,000301	12
39	Estaño refinado Ø 1mm.	Kg.	0,0004438	0,000403	0,0004438	0,000403	15
40	Estaño refinado Ø 1mm.	Kg.	0,0005708	0,000511	0,0005708	0,000511	20
41	Estaño refinado Ø 1,2mm.	Kg.	0,0007114	0,000621	0,0007114	0,000621	25
42	Estaño refinado Ø 1,4mm.	Kg.	0,0008645	0,000723	0,0008645	0,000723	30
43	Estaño refinado Ø 1,6mm.	Kg.	0,0010888	0,000909	0,0010888	0,000909	40
44	Estaño refinado Ø 1,8mm.	Kg.	0,0013915	0,001311	0,0013915	0,001311	50
45	Estaño refinado Ø 2mm.	Kg.	0,0016193	0,001601	0,0016193	0,001601	65
46	Estaño refinado Ø 2,3mm.	Kg.	0,0021777	0,002117	0,0021777	0,002117	80
	Estaño refinado Ø 2,6mm.						100
	Estaño refinado Ø 2mm.						
	Estaño refinado Ø 2,5mm.						

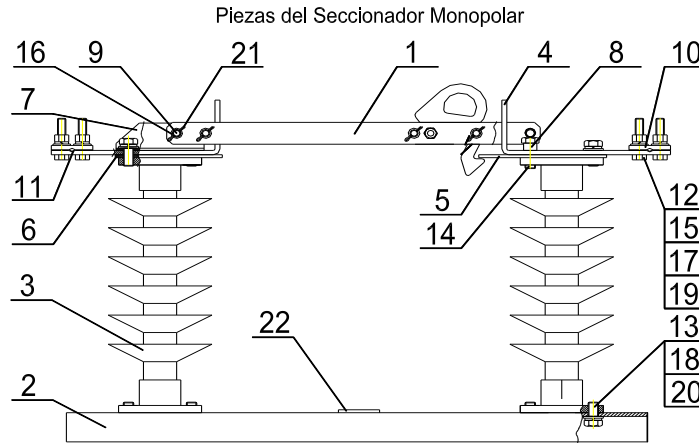
Listado de materias primas y materiales y sus normas de consumo.**Producto: Eslabón fusible de media tensión tipo K.**

Nº	Materias Primas	U/M	15 Kv		34,5 Kv		Capacidad del fusible (Amp)
			Norma consumo	Norma neta	Norma consumo	Norma neta	
47	Estaño refinado Ø 2,7mm.	Kg.	0,0031079	0,003124	0,0031079	0,00312	125
48	Estaño refinado Ø 2,9mm.	Kg	0,0035776	0,003556	0,0035776	4	140
49	Etiquetas	u	1,05	1	1,05	0,00355	1 a 200
50	Bolsa de polietileno	u	1,05	1	1,05	6	1 a 200
51	Cajas de cartón	u/10	1,05	1	1,05	1	1 a 200
52	Estaño p/sold. 50/50 Ø 2mm.	0	0,0005264	0,00051	0,0005264	1	10 a 50
53	Estaño p/sold. 50/50 Ø 2mm.	Kg.	0,0006307	0,00062	0,0006307	1	65 a 100
54	Estaño p/sold. 50/50 Ø 2mm.	Kg.	0,0007708	0,00075	0,0007708	0,00051	125 a 140
55	Estaño p/sold. 50/50 Ø 2mm.	Kg.	0,0005265	0,00051	0,0005265	0,00062	200
56	Estaño p/sold. 50/50 Ø 10mm.	Kg.	0,000088	0,00006	0,000088	0,00075	1 a 50
57	Estaño p/sold. 50/50 Ø 10mm.	Kg.	0,000125	0,00011	0,000125	0,00051	65 a 100
58	Estaño p/sold. 50/50 Ø 10mm.	Kg.	0,000170	0,00016	0,000170	0,00006	125 a 200
59	Alambre de Cu Ø 2,6	Kg.	0,00352	0,00349	0,00352	0,00011	200
60	Sulfato estañoso.	Kg.	0,00001		0,00001	0,00016	1 a 200
61	Ácido sulfúrico.	Kg.	0,00004		0,00004	0,00349	1 a 200
62	Desengrase Fullsens A	Kg.	0,000001		0,000001		1 a 200
63	Desengrase electrolít. Protell	Kg.	0,00001		0,00001		1 a 200
64	Stanyol 611	Kg.	0,00002		0,00002		1 a 200
65	Stanyol 612	Kg.	0,00001		0,00001		1 a 200
66	Stanyol 613	Kg.	0,00003		0,00003		1 a 200
67	Precinta	Kg.	0,02		0,02		1 a 20
		m	0,024	0,0191	0,024		25 a 50
		m	0,03	0,023	0,04		65 a 100
		m	0,04	0,0287	0,048	0,0191	125
		m	0,048	0,0383	0,06	0,023	140 y 200
68	Presillas	m	1.05	0,046	1,05	0,0383	1 a 200
96	Etiqueta de conformidad	u	42.03	1	42.03	0,046	1 a 200
		u		42		0,0575	
					1		
					42		

Elaborado por:
Grupo de Ing. y Desr.

Aprobado por :
Dtor de la Empresa

Anexo 7: Elementos que componen el Seccionador Monopolar de Distribución



Referencias por piezas:

Posición	Nombre de la pieza	Materias primas	Cantidad de piezas
1.	Conjunto del contacto móvil		1
2.	Base	Viga canal de acero Ct3 6000x100x50	1
3.	Aislador	Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación para 15kV, NBA 150 kV y 34.5 Kv, NBA 200 kV. Con orificios roscados M12 para su fijación.	2
4.	Contacto fijo	Planchuela de Cu electrolítico condición dura cantos redondeados r=3. 50x6	2
5.	Fijador del cierre	Pletina de acero 08kp laminada	1
6.	Calzo	4x50x5000mm	1
7.	Soporte pivote	Chapa de acero 08kp laminada 3x1500x3000mm.	1
8.	Calzo tope	Barra de latón maquinable C3600 Ø 16mm.	1
9.	Pasador corto	Barra de latón maquinable C3600 Ø 10x3000mm	1
10.	Terminal conector	Planchuela de Cu electrolítico condición dura cantos redondeados r=3. 50x6	2
11.	Placa de contacto	Chapa de Cobre 0,8x1000x2000 mm	2
12.	Tornillo M10x60		8
13.	Tornillo ½x1 ó M12x25		5
14.	Tornillo ½x1 ó M12x35		3
15.	Tuerca M10		8

16.	Arandela plana de latón M10		2
17.	Arandela plana de acer. inox. M10		8
18.	Arandela plana M12		8
19.	Arandela de presión M10		8
20.	Arandela de presión M12		8
21.	Pasador abierto 2,5x25		2
22.	Pegatina de identificación		1

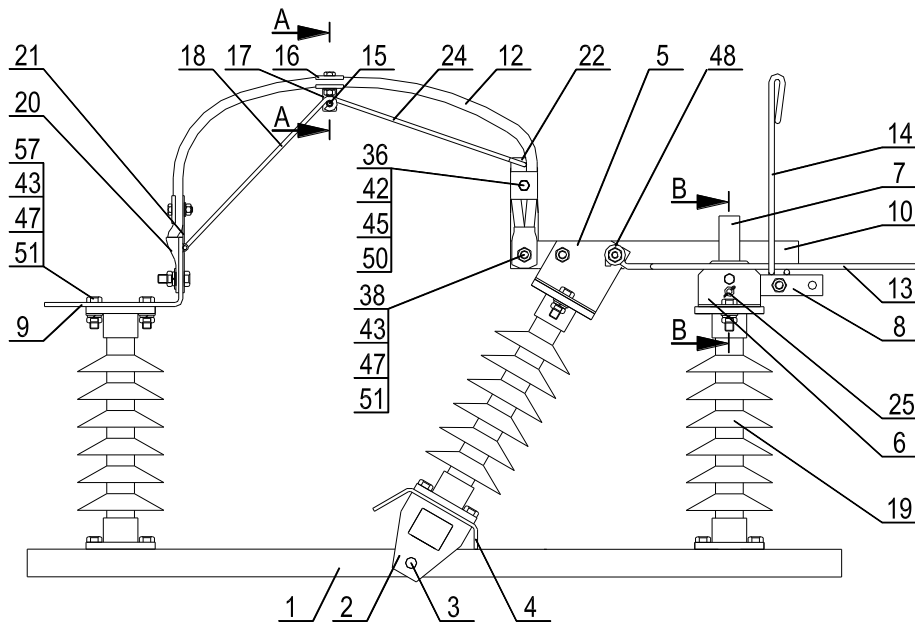
Anexo 8: Listado de materias primas y materiales y sus normas de consumo

Producto: Seccionador Monopolar(SM-00.00).

Nº	Materias Primas	U/M	15 Kv Norma consumo	34,5 Kv Norma consumo
1.	Chapa de acero 08kp laminada 3x1500x3000mm.	Kg	0,3353	0,3353
2.	Pletina de acero 08kp laminada 4x50x5000mm	Kg	0,614	0,614
3.	Pletina de acero 08kp laminada 5x80x5000mm	Kg	0,25	0,25
4.	Pletina de acero 08kp laminada 5x120x5000mm	Kg	0,35	0,35
5.	Chapa de cobre 0,8x1000x2000mm	kg	0.05	0.05
6.	Planchuela de Cu electrolítico condición dura cantos redondeados r=3. 50x6	Kg	2	2
7.	Planchuela de Cu electrolítico condición dura 30x6.	Kg	1,67	2.1
8.	Barra de latón maquinable C3600 Ø 10x3000mm	Kg	0,5	0,5
9.	Barra de latón maquinable C3600 Ø 16mm.	Kg	0,4	0,4
10.	Tubo de latón Ø 13x1x3000	Kg	0,02	0,02
11.	Viga canal de 100 x45x5 mm acero Gost 380-60 grado 08kp laminada en caliente en tiras de 6m	kg	6,5	7,5
12.	Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 15Kv, NBA 150 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	u	2,001	-
13.	Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 34.5 Kv, NBA 200 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	u	-	2,001
14.	Alambre Ac inox p/muelles AISI 302, Diámetro 2.5 mm.	Kg	0,06	0,06
15.	Estaño p/sold. 50/50 Ø10 mm	kg	0.01	0.01
16.	Tornillo cab. Hexág. Acer Inox. M10x60	u	8.02	8.02
17.	Tornillo cab. Hexag.Acer inox. M12x25	u	5,02	5,02
18.	Tornillo cab. Hexág. Acer Inox. M12x40	u	3,01	3,01

19.	Tuerca Hexag. de Latón. M8	u	2,01	2,01
20.	Tuerca Hexag. Ac inox. M10	u	8.02	8.02
21.	Arandela plana de laton M8	u	2,01	2,01
22.	Arandela plana de laton M10	u	15,2	15,2
23.	Arandela plana Ac inox. M10	u	8.02	8.02
24.	Arandela plana M12 Ac inoxidable AISI 304.	u	8,02	8,02
25.	Arandela de presión Ace inox. M8	u	2.02	2.02
26.	Arandela de presión Ace inox. M10	u	8.02	8.02
27.	Arandela de presión Acer inox M12.	u	8,02	8,02
28.	Pasador abierto acero inox. 2.5x25.	u	10,02	10,02
29.	Pegatina con características de identificación.	u	1,02	1,02
30.	Etiqueta de conformidad	u	35.04	35

Anexo 9: Elementos que componen el Seccionador Tripolar de Distribución



Referencias por piezas:

Posición	Nombre de la pieza	Materias primas	Cantidpiezas
1	Base	Viga canal de acero Ct3 6000x100x45	3

2	Base del pivote	Pletina de acero Ct3 5x100x4000	3
3	Pasador del pivote	Barra acero Ct3 Φ 16x4000	3
4	Placa tope del pivote	Pletina de acero Ct3 5x100x6000	3
5	Escuadra del contacto móvil izquierda	Chapa acero 08kp 3x1500x2000	3
	Escuadra del contacto móvil derecha		3
6	Escuadra del contacto fijo		6
7	Contacto fijo	Planchuela de Cu 3x30x4000	6
8	Placa de conexión delantera		6
9	Placa de conexión trasera	Planchuela de Cu 6x40x4000	3
10	Contacto móvil		3
11	Separador del contacto fijo	Tubo de latón Φ 13 x 1.	6
12	Cable de conexión	Cable extraflexible Cu 4/0 cubierta termorresistente	3
13	Rompe arco móvil	Barra acero Ct3 Φ 8	3
14	Rompe arco fijo		3
15	Pasador de la articulación	Barra latón Φ 8	3
16	Fijador del cable	Chapa acero 08kp 2x1000x2000	9
17	Escuadra del brazo articulado	Chapa acero 08kp 2x1500x2000	3
18	Articulación larga	Barra acero Ct3 Φ 8x4000	3
19	Aislador	Aislador polimérico doble tapa	9
20	Terminal tubular 4/0		6
21	Fijador de giro	Chapa acero 08kp 3x1500x2000	3
22	Fijador del brazo articulado		3
23	Tubo cuadrado de unión	Tubo galvanizado. 40x40x6000	1
24	Articulación corta	Barra acero Ct3 Φ 8x4000	3
25	Pasador del contacto fijo	Barra latón Φ 8	3
26	Abrazadera inferior	Pletina de acero Ct3 5x120x6000	1
27	Base de la Abrazadera inferior		1
28	Pasador de la palanca	Barra acero Ct3 Φ 16x4000	1
29.00	Palanca manipulador		1
29.01	Lateral de la Palanca	Pletina de acero Ct3 4x50x4000	2
29.02	Manipulador	Barra acero Ct3 Φ 16x4000	1
29.03	Remache	Barra acero Ct3 Φ 8x4000	1
30	Base de la palanca	Pletina de acero Ct3 4x120x6000	1
31	Palanca superior	Viga L 50x50x5	1
32	Tubo alargador	Tubo galvanizado 1 ¼ x 6000	1
33	Abrazadera superior	Viga L 50x50x5 (recorteria de la palanca)	1
34	Escuadra de la base de la palanca	Pletina de acero Ct3 5x120x6000	1
35	Escuadra del seguro de la base de la palanca		1

36	Tornillo M8x40		9
37	Tornillo M8x60		3
38	Tornillo M12 x40		19
39	Tornillo M12 x50		6
40	Tornillo M12x60		1
41	Tornillo M16x60		1
42	Tuerca M8		12
43	Tuerca M12		26
44	Tuerca M16		3
45	Arandela Plana M8		18
46	Arandela Plana 8.5x30x2		6
47	Arandela Plana M12		62
48	Arandela Plana 14x30x2		6
49	Arandela plana M16		11
50	Arandela de Presión M8		12
51	Arandela de Presión M12		62

Anexo 10: Listado de materias primas y materiales y sus normas de consumo.
Producto: Seccionador tripolar(ST-00.00).

Nº	Materias Primas	U/M	15 kV	34,5 kV
			Norma consumo	Norma consumo
1	Chapa de acer 08kp 3 x 1500 x 2000mm.	Kg.	4.32	4.32
2	Chapa de acer 08kp 2 x 1500 x 2000mm	Kg.	0,55	0,55
3	Pletina de acero CT3 5x100x4000	Kg.	11,73	11,73
4	Pletina de acero CT3 5x120x4000	Kg.	2,5	2,5
5	Pletina de acero CT3 4x50x4000	Kg.	1,7	1,7
6	Planchuela de Cu 40x6	Kg.	4,7	4,7
7	Planchuela de Cu 30x3.	Kg.	2,0	2,0
8	Barra de acero CT3 Φ 16x4000	Kg.	1,0	1,0
9	Barra de acero CT3 Φ 8x4000	Kg.	2,3	2,6
10	Barra de latón Φ 8mm.	Kg.	0.12	0.12
11	Tubo galvanizado 1 $\frac{1}{4}$ x 6000	Tiras	1	1.5
12	Tubo de latón Φ 13 x 1.	Kg.	0.07	0.07

13	Tubo rectangular 40 x 40 (Espesor 3mm)	Kg.	6,5	10
14	Tubo Fe Ø 22 x 2,5 mm de espesor	Kg.	0,1	0,1
15	Viga canal de 100 x45x5 mm acero Gost 380-60 grado 08kp laminada en caliente en tiras de 6m	Kg.	30.5	33.5
16	Viga L 50 x 50 x 4	Kg.	0,96	0,96
17	Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 15Kv, NBA 150 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	u	9	-
18	Aislador Soporte Polimérico Tipo Estación 34.5 Kv, NBA 200 Kv. Con orificios roscados M12 para su fijación.	u	-	9
19	Tornillo cab. hexagonal M8x40 Inox.	u	9	9
20	Tornillo cab. hexagonal M8x60 Inox.	u	3	3
21	Tornillo cab. hexagonal M12x25 Inox.	u	36	36
22	Tornillo cab. hexagonal M12x40 Inox.	u	19	19
23	Tornillo cab. hexagonal M12x50 Inox.	u	6	6
24	Tornillo cab. hexagonal M12x60 Inox.	u	1	1
25	Tornillo cab. hexagonal M16x60 Inox.	u	1	1
26	Tornillo cab. hexagonal M16x300 Inox.	u	2	2
27	Tuerca hexagonal M8 Inox.	u	12	12
28	Tuerca hexagonal M12 Inox.	u	26	26
29	Tuerca hexagonal M16 Inox.	u	3	3
30	Arandela plana M8 Inox.	u	18	18
31	Arandela plana M12 Inox.	u	62	62
32	Arandela plana M16 Inox.	u	11	11
33	Arandela plana acero galv. Φ 14x30x2	u	6	6
34	Arandela plana acero galv. Φ 8.5x30x2	u	6	6
35	Arandela presión M8 Inox.	u	12	12
36	Arandela presión M12 Inox.	u	62	62
37	Arandela presión M16 Inox.	u	3	3
38	Chapilla o pegatina de identificación.	u	3	3
39	Pasador abierto 2.5x25. Inox.	u	12	12
40	Pasador abierto 4x40. Inox.	u	9	9
41	Pasador abierto 5x50. Inox.	u	1	1
42	Cable extraflexible Cu 120 mm ² cubierta termorresistente	m	2,85	3,15
43	Terminal tubular 120 mm ²	u	6	6
44	Etiqueta de conformidad	u	50.05	50