

**“CREACIÓN DE LA DIVISIÓN DE ENERGÍA SOLAR PARA LA EMPRESA
NIPPON TRADE DE COLOMBIA, S.A.”**

EVIN ARIAN DE LUQUEZ DURAN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2013

**“CREACIÓN DE LA DIVISIÓN DE ENERGÍA SOLAR PARA LA EMPRESA
NIPPON TRADE DE COLOMBIA, S.A.”**

EVIN ARIAN DE LUQUEZ DURAN

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Director:

Dr. Pascual Rueda Forero F. MDI y RE

Especialista en Mercadeo y Docencia Universitaria

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2013

DEDICATORIAS

A יהוה, porque Él es quien ha permitido mis logros y me ha dado todos mis dones.

A mi familia, que ha sacrificado tanto para que yo pueda llegar aquí.

A aquellos amigos que a pesar de lo difícil del camino, nunca dudaron que lo recorrería exitosamente.

A ella, que tantas veces me ha apoyado sin pedir nada más que amor a cambio.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud por facilitar la consecución de este logro a:

- El Dr. Pascual Rueda Forero, quien me ha mostrado mis errores para poder llegar a mis aciertos.
- Nippon Trade de Colombia, S.A., por los múltiples recursos que me facilitó para llevar a cabo este proyecto, entre ellos, el favor de personas que jamás me habrían ayudado sin su intercesión.
- La Universidad Industrial de Santander, que ha hecho tantas cosas por mí para este proyecto que no sé exactamente por cual de todas agradecerle.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
TABLA DE CUMPLIMIENTOS	18
1. DEFINICIÓN DE LA INDUSTRIA	20
1.1 BREVE PANORAMA	20
1.2 LA SOLUCIÓN FOTOVOLTAICA	21
1.2.1 El efecto fotovoltaico	21
1.2.1.1 Definición	21
1.2.1.2 Funcionamiento	22
1.2.1.3 Historia	23
1.2.1.4 La celda solar	24
1.2.1.5 Evolución de la aplicación del efecto fotovoltaico	24
1.2.1.6 Industria alrededor de los productos fotovoltaicos	25
1.3 ESTADO ACTUAL DE LA INDUSTRIA	27
1.4 LA ENERGÍA SOLAR EN EL MUNDO	40
2. IDEA DE NEGOCIO	44
2.1 INTRODUCCIÓN A LA IDEA DE NEGOCIO	44
2.2 MERCADO POTENCIAL	44
2.2.1 Las ZNI	44
2.2.1.1 El Sistema Interconectado Nacional (SIN)	44
2.2.1.2 Definición	45
2.2.1.3 Distribución de las ZNI	47
2.3 PRODUCTOS A COMERCIALIZAR	48
2.3.1 Paneles solares	48
2.3.2 Controladores	49

2.3.3 Inversores	50
2.3.4 Baterías	51
2.3.5 Accesorios	51
3. ESTUDIO DEL MERCADO	52
3.1 COMERCIALIZACIÓN	52
3.1.1 Clientes potenciales en electrificación rural	52
3.1.1.1 Caracterización del usuario final potencial.	54
3.1.1.2 Tamaño del mercado	54
3.1.2 La competencia	58
3.2 ESTRATEGIA COMERCIAL	59
3.2.1 Estrategia comercial de cara a los clientes	60
3.2.1.1 Venta	63
3.2.1.2 Servicio post-venta: el acompañamiento al cliente	66
3.2.1.3 Retroalimentación	67
3.2.2 Estrategia comercial para enfrentar a la competencia	67
3.2.3 Metas de participación de mercado	68
4. ESTUDIO TÉCNICO	70
4.1 EL FUNCIONAMIENTO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA	70
4.1.1 Transformación	70
4.1.2 Adecuación	71
6. LOGÍSTICA	78
6.1 PROVEEDORES	78
6.2 TRANSPORTE	82
6.3 ALMACENAJE	85
6.4 DISTRIBUCIÓN	86
6.5 DEVOLUCIONES Y CONTRAFLUJO DE PRODUCTOS	87

7. ESTUDIO LEGAL	89
7.1 REGLAMENTACIONES TÉCNICAS	89
7.2 REGLAMENTACIÓN LEGAL	91
8. ESTUDIO FINANCIERO	93
8.1 ESCENARIO PESIMISTA	96
8.2 ESCENARIO MÁS PROBABLE	98
8.3 ESCENARIO OPTIMISTA	99
8.4 ANÁLISIS	100
9. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	102
9.1 DEBILIDADES	102
9.2 OPORTUNIDADES	102
9.3 FORTALEZAS	103
9.4 AMENAZAS	103
9.5 MATRIZ DOFA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS	104
9.6 MATRIZ DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA CUANTITATIVA	106
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
10.1 CONCLUSIONES	110
10.2 RECOMENDACIONES	113
BIBLIOGRAFÍA	114
ANEXOS	121

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tabla de cumplimientos	18
Tabla 2. Los 10 departamentos con más usuarios finales potenciales	57
Tabla 3. Metas de mercado para la nueva división.	68
Tabla 4. 2011 Global Top Ten Solar Cell Manufacturers	82
Tabla 5. Estado de resultados proyectado para el escenario pesimista.	97
Tabla 6. Estado de resultados proyectado para el escenario más probable.	98
Tabla 7. Estado de resultados proyectado para el escenario optimista.	99
Tabla 8. Relación Utilidad operativa/Costos fijos para los tres escenarios de proyección.	100
Tabla 9. Condiciones de subsistencia financiera mínima en el escenario más probable durante un semestre.	101
Tabla 10. Matriz DOFA	104
Tabla 11. Matriz de planeación estratégica cuantitativa	107

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Representación esquemática de un material expuesto al efecto fotovoltaico	22
Figura 2. Satélite artificial Vanguard 1	25
Figura 3. Esquema de una instalación fotovoltaica	27
Figura 4. Celda monocristalina típica	29
Figura 5. Celda policristalina típica	29
Figura 6. Panel flexible de silicio amorfo	30
Figura 7. Celdas CdTe y CIGS con sus esquemas estructurales	31
Figura 8. DSC insertadas en la arquitectura del entorno	32
Figura 9. Tienda de campaña de la armada de los Estados Unidos	32
Figura 10. Panel solar con reflectantes	33
Figura 11. Panel de formato teja o baldosa	34
Figura 12. Paneles solares bifaciales	34
Figura 13. Seguidores solares a dos ejes	35
Figura 14. Controlador Morning Star PS-15M	36
Figura 15. Tres ondas producidas por los tres tipos de inversores disponibles en el mercado	38
Figura 16. Mapa de radiación solar mundial	41
Figura 17. Producción energética solar y eólica vs. consumo mundial	41
Figura 18. Meta de <i>1366 Technologies</i> para el precio del kWh fotovoltaico	42
Figura 19. Mapa de irradiación solar mundial vs. producción mundial fotovoltaica	43
Figura 20. Esquema y datos generales sobre el SIN	46
Figura 21. Las ZNI colombianas	47
Figura 22. Entidades y agentes vinculados al esquema de prestación del servicio de energía eléctrica	53

Figura 23. Esquema de las diferentes formas de abordar un mercado segmentado con la mezcla de mercadeo.	60
Figura 24. Esquema del proceso de venta	64
Figura 25. Captura de pantalla del CRM HighRise™ de Nippon Trade de Colombia, S.A.	65
Figura 26. Características técnicas de los paneles solares de NTC, S.A.	71
Figura 27. Esquema y algunas características técnicas de la batería Rollssurette 4ks25ps	72
Figura 28. Diagrama de funcionamiento para un controlador con ecualización programada y algoritmo de carga PWM	73
Figura 29. Especificaciones técnicas de los inversores de la serie SM	74
Figura 30. Cotización bursátil de First Solar, Inc., durante 2011	79
Figura 31. Modalidades de exportación/importación marítima (Incoterms)	83

Anexo 24. Decreto 173 de 2001: Reglamentación del Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga.	346
Anexo 25. Introducción a las instalaciones fotovoltaicas	356
Anexo 26. Cotizaciones de sistemas fotovoltaicos fuera de red	376
Anexo 27. Simulador Financiero	389
Anexo 28. Voluntad de reserva de información de Nippon Trade de Colombia, S.A.	394
Anexo 29. Acuerdo de confidencialidad	395
Anexo 30. Comunicación IPSE 04-10-2011	400
Anexo 31. Terminología básica	402

RESUMEN

Título: CREACIÓN DE LA DIVISIÓN DE ENERGÍA SOLAR PARA LA EMPRESA NIPPON TRADE DE COLOMBIA, S.A.*

Autor: Evin Arian De Luquez Duran**

Palabras claves: Estudio de viabilidad, Administración de proyectos, Evaluación de proyectos, Plan de negocios

Descripción

Nippon Trade de Colombia, S.A., en medio del desarrollo de su actividad comercial relacionada con el sector de la energía eléctrica, ha visto la oportunidad de aprovisionar a aquellas compañías y entes gubernamentales que realizan instalaciones fotovoltaicas en Colombia para electrificar zonas escasamente pobladas y apartadas, con los elementos necesarios para llevarlas a cabo¹, creando una nueva división de productos cuya función principal sea la producción de energía fotovoltaica.

Dentro del siguiente documento se hará una descripción de los diferentes factores que se considera afectarían, positiva o negativamente, el desempeño de la nueva división en el mercado que desea abordar, lo que servirá de insumo para la herramienta de simulación financiera que se entregará anexa al presente documento.

En el estudio que sigue, se abordarán diferentes aspectos concernientes a la nueva división, desde la óptica comercial, técnica, financiera, administrativa y otras, siguiendo, claro está, los lineamientos de la empresa que da raíz a este proyecto y las directivas académicas de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander.

* Trabajo de grado

** Universidad Industrial de Santander , Escuela De Estudios Industriales Y Empresariales, Ingeniería Industrial, Director: Pascual Rueda Forero

¹ Es necesario aclarar que los elementos a los que se hace referencia en este proyecto, son aquellos que hacen parte integral de la misma instalación fotovoltaica y que son necesarios para que esta funcione en condiciones normales de instalación.

SUMMARY

**Title: CREATION OF THE SOLAR ENERGY DIVISION FOR THE COMPANY
NIPPON TRADE DE COLOMBIA, S.A.****

Author: Evin Arian De Luquez Duran**

Key Words: Study of viability, Projects administration, Projects evaluation,
Business Plan

Description

Nippon Trade de Colombia, S.A., among its commercial activity related with the electric energy sector, has seen the chance of selling photovoltaic products to the companies and governmental entities which make photovoltaic installations in Colombia for electrifying far and barely populated places, creating a new products division with the principal function of producing photovoltaic energy².

Into the following document there will be a description of particular factors would affect the performance of the new division in the market is wishing to address, and it will be input for the financial simulation that will be given as an attachment to the present document.

Also different topics concerning to the new division will be addressed from the commercial, technical, administrative and other viewpoints, obviously, following the guidelines of the company this project comes from, and the Industrial and Enterprises Studios' School of the Industrial University of Santander ones.

* Project degree

** University Industrial of Santander, Industrial and Enterprises Studios' School, Industrial Engineering, Director: Pascual Rueda Forero

² Is necessary to clarify that elements concerned in this project are those being integral part of the photovoltaic installation itself, and are necessary for working in normal installation conditions.

INTRODUCCIÓN

Colombia es uno de los países que busca diversificar su oferta de potencia eléctrica y además solucionar problemas de distribución que han surgido por causa de su geografía, su repartición demográfica y otros factores que impiden un prorrateo uniforme y constante del fluido eléctrico³. Con el fin de proporcionar energía eléctrica a los asentamientos humanos que se encuentran demasiado alejados de los grandes núcleos poblacionales, como para que estos sean conectados eficientemente (desde el punto de vista financiero o técnico), al sistema interconectado nacional (SIN), el gobierno nacional de Colombia ha creado una serie de mecanismos legales, técnicos y financieros para utilizar formas distintas de generar potencia para estos, entre ellas la generación eléctrica fotovoltaica. Nippon Trade de Colombia, S.A.⁴ desea satisfacer la necesidad de artículos fotovoltaicos que implica este objetivo, importando los productos necesarios para ello, vendiéndolos a quienes los necesiten instalar en estos proyectos y concentrando sus esfuerzos en proveer los materiales indispensables para los proyectos de electrificación rural de las Zonas No Interconectadas (ZNI) y este proyecto es el primer paso en pro del cumplimiento de dicha meta.

³BUSINESS NEWS AMERICA. Regulador llama a diversificar matriz energética [en línea]. http://www.bnamericas.com/news/energiaelectrica/Regulador_llama_a_diversificar_matriz_energetica. Citado el 4 de Septiembre de 2011.

⁴ Ver Anexo 1. Presentación de Nippon Trade de Colombia, S.A.

TABLA DE CUMPLIMIENTOS

Tabla 1. Tabla de cumplimientos

Objetivo	Cumplimiento
General	
<p>Construir el plan de negocio para la creación de la división de energía solar de la empresa Nippon Trade de Colombia, S.A., que se encargará de comercializar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paneles solares • Inversores de corriente • Reguladores • Controladores <p>Además de otros accesorios para las instalaciones solares según sea el caso o requerimiento del cliente.</p>	<p>Numerales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8</p>
Específicos	
<p>Realizar un análisis del sector económico en que se desea crear esta nueva línea de negocio.</p>	<p>Numerales 2.2 y 3</p>
<p>Diseñar la estrategia de mercado de la empresa. Incluyendo una consideración de los recursos necesarios (personas, presupuesto, etc.), para llevarla a cabo.</p>	<p>Numerales 3.2, 6 y 8</p>
<p>Establecer el tamaño del mercado potencial para la división a partir de fuentes secundarias como estudios de entes gubernamentales y no gubernamentales (como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, la Unidad de Planeación Minero Energética y la</p>	<p>Numeral 3.1.1</p>

Objetivo	Cumplimiento
Comisión de Regulación de Energía y Gas y otros) realizados para objetivos relacionados al de este proyecto y contactos directos con los prestadores del servicio de energía eléctrica en las principales Zonas No Interconectadas del país (Agentes).	
Llevar a cabo un estudio técnico de los productos que se desea comercializar.	Numeral 4
Crear el plan logístico que apoyará la labor de venta.	Numeral 6
Hacer un estudio sobre las reglamentaciones que la empresa y/o sus productos deben cumplir para la puesta en marcha de la nueva división.	Numeral 7
Realizar un análisis organizacional que permita determinar la estructura de recursos humanos más adecuada para la nueva división.	Numeral 5
Elaborar un análisis estratégico tipo DOFA para crear un referente sobre los lineamientos que en este aspecto debe seguir la división.	Numeral 9
Llevar a cabo un estudio financiero que illustre acerca de los beneficios que se podrían obtener de este mercado y las posibles consecuencias económicas para la empresa que la variación de diversos factores que afectan el negocio podría ocasionar.	Numeral 8

Fuente: el autor.

1. DEFINICIÓN DE LA INDUSTRIA

1.1 BREVE PANORAMA

En Colombia, los usuarios de energía eléctrica se encuentran siempre en una de las dos zonas de interconexión establecidas para la distribución de la misma, o sea en la zona cubierta por el Sistema Interconectado Nacional (SIN), o una de las Zonas No Interconectadas al sistema de distribución energética nacional (ZNI). Durante décadas, los usuarios de las ZNI han sufrido los rigores de innumerables dificultades técnicas y financieras que han impedido que el servicio al que tienen acceso sea de una calidad aceptable, es más, en gran parte de estas ZNI no hay una cobertura de generación eléctrica y la población se ve obligada a usar pequeños grupos electrógenos individuales para suplir la necesidad de fluido eléctrico. Esto obligó al gobierno, en pro de brindar las mejores condiciones de vida posibles a toda la población del territorio nacional, a optar por plantas de generación térmica y costosas instalaciones derivadas o subsidiadas para llevar a los habitantes de estas zonas una energía eléctrica que en muchos casos no solo era intermitente sino también de muy mala calidad.

Pero esta no fue la única dificultad que enfrentaron (y aún enfrentan) tanto el gobierno nacional como los usuarios de energía eléctrica de estas apartadas regiones; los azotes del conflicto armado colombiano también les perjudicaron, pues, cuando estas plantas eran blanco de ataques armados o sufrían daños por efecto colateral de los combates entre las distintas facciones del mismo, quedaban parcial o totalmente inoperantes por lo que caseríos y poblaciones enteras quedaban sumidas en la más absoluta oscuridad nocturna durante horas, días o meses (dependiendo de la magnitud del daño sufrido o de la llegada de los equipos de reparación, repuestos y demás), ya que de una sola de estas plantas dependían varias unidades familiares y/o establecimientos. A su vez, puestos de salud, policía y escuelas veían limitadas o impedidas sus importantes funciones

sociales generando no solo un descontento general en la población sino también poniendo en riesgo la vida, honra y bienes de los perjudicados por este fenómeno.

Por otra parte, en vista de la necesidad mundial de racionalizar el consumo energético y de diversificar las fuentes de las que se obtiene la energía eléctrica para los hogares, las industrias, el transporte y otros usos, cada vez más personas, empresas y entidades recurren a fuentes alternativas como la generación fotovoltaica para suplir las necesidades de potencia que les sean posibles o necesarias.

1.2 LA SOLUCIÓN FOTOVOLTAICA

A partir del aprovechamiento del efecto fotovoltaico, que se describirá más adelante, se han creado una gran cantidad de soluciones a las necesidades de generación y aplicación de la energía eléctrica que pueden solventar los problemas anteriormente mencionados.

1.2.1 El efecto fotovoltaico

1.2.1.1 Definición. Conocido también como fotoeléctrico⁵, es el resultado particular de exponer ciertos materiales (como el selenio) a radiación electromagnética (sea bajo la forma de luz visible o ultravioleta) momento en el cual, de estos se desprenden electrones⁶. Dentro de esta denominación se suele incluir también a la mejora significativa que sufre la conductividad eléctrica de algunos materiales al exponerse a la luz (fenómeno conocido como fotoconductividad).

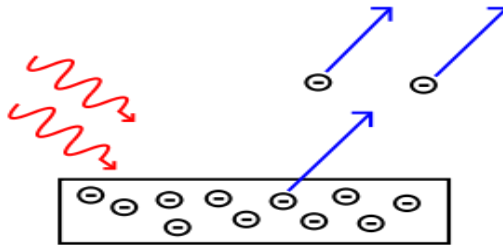
⁵ Ver el *Anexo 31. Terminología básica* para más información sobre términos relacionados con el medio de la electricidad fotovoltaica.

⁶ Definición del efecto fotoeléctrico [en línea].

<<http://solarfotovoltaica.galeon.com/ARCHIVOS/efecto.htm>>. [Citado 17 de Diciembre de 2010].

1.2.1.2 Funcionamiento. En un átomo de cualquier material cada electrón necesita una cantidad mínima de energía para superar las fuerzas que lo mantienen unido al mismo y liberarse; cuando un fotón lo golpea adecuadamente (es decir, con la velocidad adecuada, entendida esta como una concepción vectorial) suministrándole dicha energía, este se “suelta” del átomo del que hace parte. La cantidad de energía que un fotón posee depende directamente de la frecuencia de onda de la luz que este compone, de tal forma que, a mayor frecuencia de esta luz, más grande será la energía que tenga cada fotón. Por otro lado, la cantidad de fotones de una exposición lumínica va en proporción directa a su intensidad. La Figura 1 representa el proceso descrito anteriormente.

Figura 1. Representación esquemática de un material expuesto al efecto fotovoltaico



Fuente: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Photoelectric_effect.svg?uselang=es

De todo lo anterior se puede extraer una importante conclusión: *la velocidad vectorial, la frecuencia y la intensidad de la luz son los factores determinantes de la cantidad de electrones que se desprenden de un material susceptible del efecto fotovoltaico cuando es expuesto a esta.* A esto hay que agregar un factor más que influye de manera determinante en la calidad de la corriente eléctrica generada por este método: el tipo de material. Siempre será distinta la cantidad de electricidad generada por un panel solar de Selenio y Oro a la de uno constituido primordialmente de Silicio si se exponen a las mismas condiciones de iluminación.

1.2.1.3 Historia. En 1839, el científico francés Alexandre-Edmond Becquerel hizo las primeras observaciones prácticas sobre lo que posteriormente se conocería como el efecto fotovoltaico⁷, haciendo así su aporte personal a la carrera científica y comercial en pro de la explotación de esta forma de obtención de energía. Posteriormente, en 1887 Heinrich Hertz⁸ hizo una primera observación sobre el fenómeno de la fotoconductividad, utilizando un arco eléctrico generado por una bobina conductora en el que pudo observar una notable disminución de longitud al encerrarlo en una caja negra a la cual no penetraba luz visible. Aunque Hertz no intentó dar una explicación al acontecimiento, sus anotaciones abrieron la puerta a la curiosidad científica de muchos físicos de aquel entonces.

Luego, en 1889, el científico británico Joseph Thompson descubrió (mientras estudiaba los rayos catódicos) haciendo experimentos con una placa metálica encerrada en un tubo de vacío, que al exponerla a luz con distintas longitudes de onda, podía lograrse que una corriente eléctrica emanara de ella y que su intensidad variaba de forma proporcional a la intensidad de la luz que la afectaba. A la altura de 1902, el premio nobel Philipp Von Lenard avanzó un paso más y demostró, mediante experimentos realizados en forma científica (con ambiente controlado, condiciones repetibles y medibles) que cuando la luz ultravioleta incide sobre ciertos metales en el vacío, hace que de ellos se emitan electrones que pueden ser conducidos, desviados y/o acelerados mediante campos magnéticos, eléctricos y materiales conductores o dieléctricos. Infortunadamente la poca precisión y exactitud de los instrumentos de aquella época evitaron que sus observaciones fueran más concisas. Los resultados del experimento de Von Lenard contradecían lo que la teoría física de aquel entonces establecía. Fue así como estos fenómenos fueron explicados posteriormente por un modelo

⁷ SUMINISTRO SOLAR. Historia de la energía solar [en línea].
<<http://www.suministrosolar.com/historiadelaenergiasolar>>. Citado el 26 de marzo de 2011.

⁸ BIOGRAFÍAS Y VIDAS. Heinrich Rudolf Hertz [en línea].
<<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/hertz.htm>>. Citado el 26 de marzo de 2011.

matemático de Albert Einstein conocido como teoría de los cuantos de luz, los cuales, con el pasar del tiempo serían nombrados *fotones*.

1.2.1.4 La celda solar. Una celda solar es un “*dispositivo fotovoltaico básico que genera electricidad cuando se expone a la luz*”⁹. Puede describirse también como un arreglo de uno ó más materiales que al exponerse a la radiación electromagnética que recibimos diariamente del sol, produce electrones en virtud del efecto fotovoltaico.

1.2.1.5 Evolución de la aplicación del efecto fotovoltaico. En 1882, el inventor norteamericano Charles Fritts¹⁰, creó el primer panel fotovoltaico de Selenio y Oro. Aunque su eficiencia era muy baja, (tomada como la cantidad de energía capaz de transformar en electricidad con respecto a la recibida por irradiación electromagnética), sentó la base de la producción de estos dispositivos. Posteriormente (1946), Russell Ohl, quien por aquel entonces trabajaba para los laboratorios Bell, creó la primera celda solar que utilizaba Silicio en vez de Selenio para su construcción, siendo esta la predecesora de las utilizadas hoy en día. La utilización de un material tan accesible amplió enormemente las perspectivas de esta tecnología, porque mientras el Selenio puede encontrarse en rocas y suelos en concentraciones que oscilan apenas entre 0,1 y 0,2 ppm, el Silicio representa más del 25% de la corteza terrestre (es considerado incluso el segundo elemento más abundante en la tierra). Ya en 1957, Hoffman Electronics mejora la eficiencia de la celda solar hasta el 8%, lo cual fue considerado un hito para la época. Para aquel entonces, ya compañías como AT&T desarrollaban numerosas patentes al respecto.

⁹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Código Eléctrico Colombiano NTC 2050. Santa Fe de Bogotá D.C. ICONTEC. 2002

¹⁰ THE ENCYCLOPEDIA OF EARTH. Fritts, Charles Edgar [en línea]. <http://www.eoearth.org/article/Fritts,_Charles_Edgar>. Citado el 21 de octubre de 2012.

En 1958 se lanza el primer satélite que durante su funcionamiento (no su lanzamiento) se sustentara energéticamente con celdas solares, el Vanguard I. Este satélite, mostrado en la Figura 2, alimentaba sus aparatos de medición y transmisión de datos con celdas solares que recubrían su estructura. Su última transmisión recibida satisfactoriamente data de 1964.

Figura 2. Satélite artificial Vanguard 1



Fuente: http://msnbcmedia2.msn.com/j/msnbc/Components/Photo_StoryLevel/080314/080314-space-vanguard-hsmall-1130a.grid-6x2.jpg

Los progresos del sector eran cada vez mayores y el número de especialistas en la materia fue tal, que en 1961 se celebró en Washington D.C., la primera Conferencia de Especialistas Fotovoltaicos (*PV Specialists Conference*, nombre original en inglés). A partir de allí, surgieron gran número de fabricantes de paneles de energía solar alrededor del mundo industrializado, generándose varias de las tecnologías de generación que conocemos hoy en día. Ya en 1993 se llegó a la fabricación de celdas solares de uniones simples de Galio y Arsenio cuya eficiencia llegó al 19%. En 2007 ya existían fabricantes que lograban celdas con una eficiencia del 28% en condiciones AM0 (*Air Mass Zero* ó Masa de Aire Cero). El avance en este campo continúa, y las expectativas de gobiernos, consumidores y productores en este son bastante elevadas.

1.2.1.6 Industria alrededor de los productos fotovoltaicos. En torno a la fabricación de los productos necesarios para aprovechar la energía solar fotovoltaica, ha surgido una competencia comercial cuyo desarrollo recuerda a la historia de la telefonía celular, donde los Estados Unidos de América dieron el

primer paso¹¹, para luego ser relegados progresivamente en el escalafón de los vendedores mundiales de esta tecnología por países de otros continentes¹². Dado que la relación costo-beneficio de los paneles solares es el centro de esta frenética guerra comercial, China, con su política de producción masiva a bajo costo ha logrado subir vertiginosamente la escalera al liderato mundial, pues, en 2009 ya era el segundo productor más grande del mundo, muy por encima del tercer lugar de Japón y aún más arriba de los Estados Unidos¹³ y superado únicamente por la Unión Europea que, cabe recordar, es realmente un conglomerado de países que actúan de forma coordinada.

En cuanto a la Unión Europea, su posición dominante en el mundo es el producto de la combinación de varios factores, entre los cuales están: el establecimiento de una sólida política de largo plazo hecha con miras a reducir su dependencia del petróleo a través del desarrollo de energías renovables, dotada de estímulos económicos y reglamentaciones favorables para estimular el sector. Todo esto ha hecho que el mercado europeo de las instalaciones solares sea el de mayor tamaño a nivel global¹⁴ y por la obvia cercanía de las plantas europeas a sus clientes, han logrado rebasar (aunque por muy poco) al tigre asiático.

En Colombia, la industria de la energía solar es un mercado naciente, donde no existen realmente muchos verdaderos fabricantes y la mayoría de los proveedores de paneles solares que se anuncian como tales, son realmente importadores o ensambladores de las llamadas obleas solares. Lo que sí ha avanzado mucho en el país, es la formación de técnicos instaladores, muchos de los cuales iniciaron su

¹¹ WIKIPEDIA. Historia del teléfono móvil [en línea].

http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_del_tel%C3%A9fono_m%C3%B3vil#Los_inicios_.280G.29:_Los_pioneros. Citado el 26 de Marzo de 2011.

¹² MIS NOTICIAS DE TECNOLOGÍA. El Mercado Mundial de Teléfonos Celulares se Reducirá en 2009. <http://www.misnoticiasdetecnologia.com/el-mercado-mundial-de-telefonos-celulares-se-reducira-en-2009.htm>. Citado el 26 de Marzo de 2011.

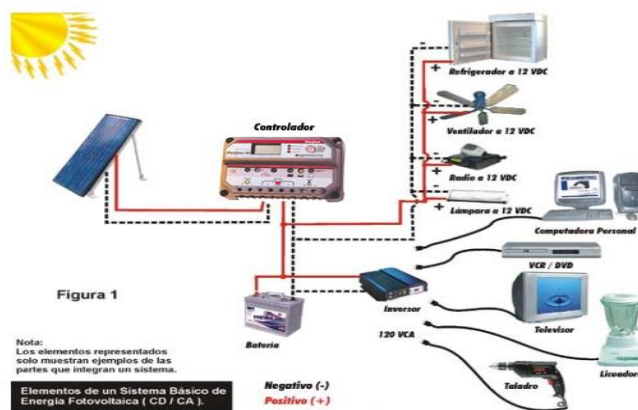
¹³ ISUPLI. German/European Investment in Solar Power Delivers Market Leadership. <http://www.isupli.com/Photovoltaics/News/Pages/German-European-Investment-in-Solar-Power-Delivers-Market-Leadership.aspx>. Citado el 26 de Marzo de 2011.

¹⁴ *Ibíd.*

formación en la educación a distancia en institutos virtuales de Estados Unidos y España y luego iniciaron negocios de formación y/o instalación. En este país el mercado de la energía solar no está enfocado a la venta de energía conectada a la red, como en varios países del primer mundo, debido a que no existe ni en la normatividad legal, ni en la práctica comercial la posibilidad de realizar ese tipo de negocios. La mayoría de la clientela usuaria de instalaciones solares, está conformada por personas que viven en zonas rurales muy apartadas de los cascos urbanos principales y que poseen propiedades en estas que requieren un suministro de potencia confiable para aplicaciones comerciales mayormente agrícolas, como cercas eléctricas, iluminación de parcelas y el funcionamiento de bombas de agua¹⁵. El otro grupo de consumidores de estas instalaciones son las comunidades pequeñas que se encuentran en estas zonas y por su ubicación no les es viable conectarse al SIN¹⁶.

1.3 ESTADO ACTUAL DE LA INDUSTRIA

Figura 3. Esquema de una instalación fotovoltaica



Fuente: <http://cleanpress.wordpress.com/2010/05/07/energia-solar-sistemas-fotovoltaicos/>

¹⁵ ENERGÍA SOLAR DE COLOMBIA. Registros fotográficos [en línea]. <<http://energiasolardecolombia.com/registros-fotograficos.html>>. Citado el 26 de Marzo de 2011.

¹⁶ Ibíd.

A continuación se abordará el tema del estado en que actualmente se encuentra el avance en fabricación y aplicación de los elementos que componen un sistema de generación fotovoltaica como el mostrado en la Figura 3.

Existen tres tipos de paneles solares (basados en silicio) que son los más difundidos a nivel mundial: el monocristalino, el policristalino y el amorfo¹⁷. Estas tres tecnologías se diferencian entre si en la forma en que se produce el panel, pero además por los resultados en que dichos modos de manufactura afectan las características técnicas de rendimiento de estos. Las celdas de silicio *monocristalino*, como la de la Figura 4 del presente informe, se obtienen a partir de silicio muy puro, que se refunde en un crisol junto con una pequeña proporción de boro u otros componentes. Una vez que el material se encuentra en estado líquido se le introduce una varilla con un cristal de silicio cuya estructura será el “molde” para el resto del material y que se va haciendo crecer con los nuevos átomos procedentes del líquido y se van adhiriendo a la barra original y quedan ordenados siguiendo la estructura de esta. Así se obtiene una celda de monocristal dopado, que luego se corta en obleas de aproximadamente 3 décimas de milímetro de grosor. Estas obleas se introducen después en hornos especiales, dentro de los cuales se difunden átomos de fósforo que se depositan sobre una cara y alcanzan una cierta profundidad en su superficie. Posteriormente, y antes de realizar la serigrafía para las interconexiones superficiales, se recubren con un tratamiento antireflexivo de bióxido de titanio o zirconio. Estas pueden reconocerse visualmente por el aspecto uniforme de su superficie, su color negro o azul y porque sus secciones son circulares u octogonales de bordes redondeados.

¹⁷ CALA, Fabián Camilo. Diseño de un sistema de suministro de energía eléctrica con tecnología solar fotovoltaica. Bucaramanga, Colombia. 2010. 85 p. Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.

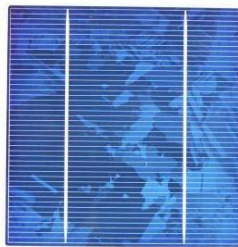
Figura 4. Celda monocristalina típica



Fuente: <http://www.celdas-solares.com>

En las celdas *policristalinas*, como la mostrada en la Figura 5, en lugar de partir de una barra monocristal que sirva de rectora para el material, se deja solidificar lentamente sobre un molde la pasta de silicio, con lo cual se obtiene un sólido formado por muchos pequeños cristales de silicio, que pueden cortarse luego en finas obleas¹⁸.

Figura 5. Celda policristalina típica



Fuente: <http://www.celdas-solares.com>

Por último, las celdas solares hechas de *silicio amorfo* se fabrican impregnando placas metálicas con polvo de silicio mezclado con un adherente eléctrico conductor. Es un procedimiento mucho más sencillo, menos costoso, pero infortunadamente genera celdas con una eficiencia de conversión mucho menor al de las dos anteriores (aunque actualmente se investiga en varios materiales para

¹⁸ TEXTOSCIENTIFICOS.COM. Diferencia entre celdas solares monocristalinas y policristalinas [en línea]. <<http://www.celdas-solares.com/diferencia-entre-celdas-solares-monocristalinas-y-policristalinas/>>. Citado el 25 de Septiembre de 2011.

mejorar ese aspecto, como con el Micro-Silicio). Por otra parte, los paneles hechos con esta técnica, poseen mayor resistencia mecánica y una durabilidad igual o superior a la de las demás celdas existentes¹⁹ y esta ha permitido producir incluso celdas flexibles para aplicaciones especiales, más ligeras y manejables, como las mostradas a continuación en la Figura 6.

Figura 6. Panel flexible de silicio amorfo



Fuente: <http://www.xunlight.com/products/portfolio/>

Existen actualmente otros tipos de celdas solares, en materiales como el *Teluro de Cadmio (CdTe)*, el *CIGS (CuInGaSe₂)* combinación de Cobre, Indio, Galio y Selenio y el *Arseniuro de Galio (GaAs)*. En pruebas de laboratorio²⁰ estas tecnologías han alcanzado rendimientos energéticos superiores que rondan el rango del 30% al 60%²¹. El principal problema de estas consiste en la baja disponibilidad y el alto costo de varias de las materias primas que las componen y la alta inversión de las plantas de fabricación de las mismas debido a su complejo proceso de fabricación. Básicamente lo que evita su masificación es un asunto de carácter financiero²² pues la recuperación de la inversión para las plantas y las instalaciones de paneles con estas tecnologías es demasiado largo en

¹⁹ *Ibíd.*

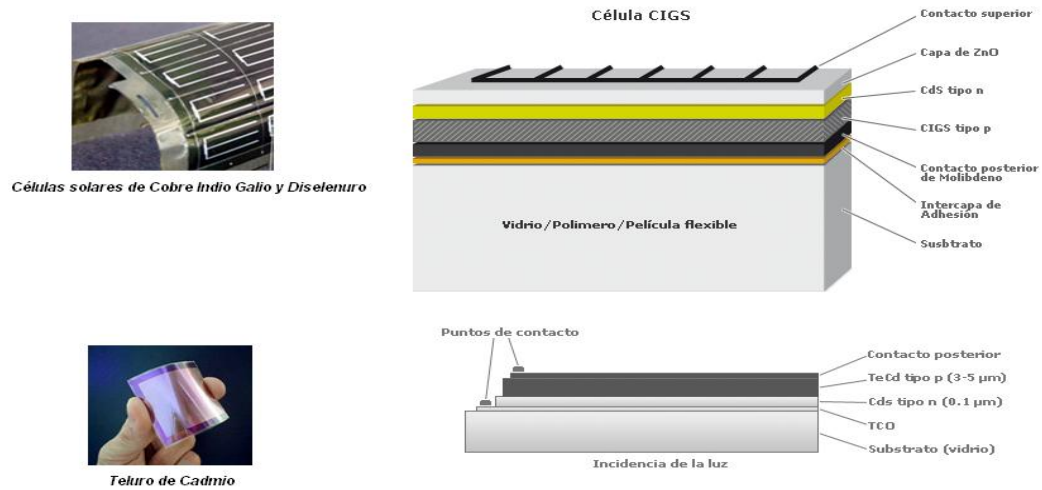
²⁰ Hirshman, William P; Hering, Garret; Schmela, Michael (Marzo de 2008). Market Survey: Cell & Module Production 2007. *Photon International*: pp. 140–174.

²¹ WIKIPEDIA. Celdas solares de segunda generación. <http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_fotovoltaica#Tercera_generaci.C3.B3n>. Citado el 3 de octubre de 2011.

²² JUMANJI SOLAR. Celdas solares. <<http://jumanjisolar.com/energias-renovables/energia-solar-fotovoltaica>>. Citado el 3 de octubre de 2011.

comparación con las celdas de silicio anteriormente mencionadas. La Figura 7 presenta esquemas y fotografías de estas celdas.

Figura 7. Celdas CdTe y CIGS con sus esquemas estructurales



Fuente: www.jumanjisolar.com

Por otra parte, las *celdas solares sensibilizadas* (DSC Dye Solar Cells, por sus siglas en inglés) o celdas de Graetzel son otra tecnología que el mundo ha visto con buenos ojos: en 1991, de los laboratorios de la École polytechnique fédérale de Lausanne en Suiza, nació una de las celdas solares de más fácil construcción de la historia fotovoltaica, de mano del inventor Michael Graetzel, premiado en múltiples ocasiones desde entonces con galardones como el Galvani Medal de 2009²³. Estas celdas son fabricadas usando placas de vidrio o polímero conductor transparente y sustancias químicas entre estas, que reaccionan a la luz del sol generando corriente eléctrica a partir de un desplazamiento de los electrones que habitan en las moléculas del tinte reactivo que se encuentra entre las placas de vidrio. Su bajo costo y fácil construcción las harían dueñas del mercado de no ser por las eficiencias tan bajas que poseen y su nacimiento tan reciente. Estas se

²³ LAVERDAD.ES. Las células solares de Graetzel. <http://cienciaysalud.laverdad.es/4_2_35.html>. Citado el 3 de octubre de 2011.

proyectan como el futuro de la energía fotovoltaica, pero aún no destronan en el presente al rey Silicio. No obstante, existen múltiples aplicaciones, como las mostradas en las figuras 8 y 9, tanto en industrias civiles como militares que muestran las múltiples formas en que pueden utilizarse estas celdas y que aumentan las expectativas sobre las mismas.

Figura 8. DSC insertadas en la arquitectura del entorno



Fuente: <http://www.cubasolar.cu>.

Figura 9. Tienda de campaña de la armada de los Estados Unidos

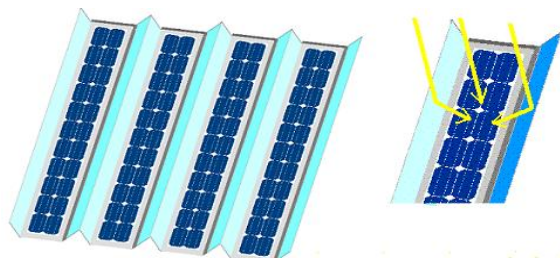


Fuente: <http://www.cubasolar.cu>.

Aunque existen otros desarrollos que muy posiblemente están siendo llevados a cabo en los laboratorios de muchos fabricantes, entes gubernamentales y universidades es conocido por todos que en el medio empresarial la Investigación y Desarrollo se suelen llevar en el más absoluto secreto, durante el mayor tiempo posible, antes de la aparición comercial pública de los productos que surgen de ella. Pero los avances actuales en materia de transformación fotovoltaica no se

limitan a nuevos materiales para captar mejor la energía del sol. Los diseños de los aparatos de captación y los complementos para los mismos también han evolucionado, es así como se ha presentado una variedad apreciable de estos en el mercado actual, orientados básicamente a aumentar el rendimiento de los sistemas de conversión y disminuir el área necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de los usuarios y/o clientes.

Figura 10. Panel solar con reflectantes



Fuente: www.sitiosolar.com

Los *reflectantes*, como los mostrados en la figura 10, son un complemento que aumenta notoriamente el rendimiento de los paneles fotovoltaicos, especialmente en aplicaciones que sufren de irradiación irregular, con sombras ocasionales o con poca disponibilidad de espacio o paneles. Existen también paneles o módulos solares muy pequeños, lo que permite instalarlos en distintos puntos y orientaciones, para así cubrir grandes superficies irregulares o utilizarlos como complementos arquitectónicos que combinan el aspecto estético y funcional. Estos paneles son llamados *paneles de teja o baldosa*, como el mostrado en la Figura 11. Suelen ser de silicio monocristalino, por su ya conocida eficiencia y relación beneficio costo y su instalación es bastante rápida y sencilla.

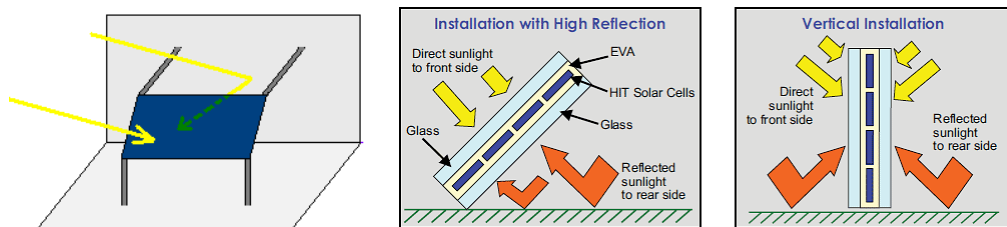
Figura 11. Panel de formato teja o baldosa



Fuente: www.sitiosolar.com

Cuando la irradiación no es directa o posee cambios abruptos de dirección o intensidad (por efecto del sombreado generado por estructuras cercanas o nubosidades) suele utilizarse otros métodos para mejorar la irradiación recibida por los módulos, como los *paneles bifaciales*, semejantes a los mostrados en la Figura 12.

Figura 12. Paneles solares bifaciales



Fuente: www.sitiosolar.com

Pero cuando de aumentar la eficiencia de los módulos y celdas se trata, los *sistemas de seguimiento solar*, como el mostrado en la Figura 13, han demostrado ser una solución sumamente efectiva. Estos sistemas están diseñados para mantener un ángulo óptimo de irradiación sobre los paneles a lo largo del día, haciendo que el aprovechamiento de esta mejore significativamente. Se trata de estructuras que, a imitación de los girasoles, se reorientan constantemente durante el día para que los paneles estén expuestos de la forma más directa posible al sol. Estos sistemas se dividen principalmente en dos grupos: sistemas

a uno y dos ejes de rotación. La diferencia radica en la facilidad que el sistema posea para seguir los dos movimientos del sol en el cielo (aunque dicha expresión sea incorrecta, pues es sabido que la sensación de que el sol se mueve en el cielo es, mayormente, producto del movimiento relativo del observador con respecto al sol mismo) el movimiento acimutal y el de inclinación. Un sistema a un eje solo puede seguir por si mismo uno de los dos movimientos y pondrá en manos del operador la constante reubicación para seguir el otro, cosa que soluciona el seguidor a dos ejes²⁴.

Figura 13. Seguidores solares a dos ejes



Fuente: www.codeselenergiasrenovables.com

Es necesario hablar también del estado actual de otras tecnologías que son indispensables para la generación eléctrica a partir de irradiación solar pues, como pudo verse en la figura 3, esta necesita de varios componentes a parte de los paneles fotovoltaicos. Se comenzará por los *controladores*. En su recorrido desde el panel solar hasta la carga a alimentar, la corriente eléctrica sufre muchas irregularidades, descompensaciones y fluctuaciones, lo que pone en riesgo la integridad del sistema de generación fotovoltaica. Ello creó la necesidad de un medio que compensara esta situación para alargar la vida útil de los componentes del circuito (incluidos los aparatos a alimentar eléctricamente). Este es el trabajo de los controladores. Estos aparatos poseen la capacidad de censar el voltaje

²⁴ SHSOLAR. Tecnologías de seguidores solares a dos ejes [en línea]. <http://www.shsolar.es/seguidores_solares.php>. Citado el 6 de Octubre de 2011.

entre los bornes de la batería (o las baterías) y de allí, calcular si están o no en condiciones de seguir recibiendo energía eléctrica y acumularla²⁵. En caso de no ser así, abren el circuito entre esta y los paneles, para evitar así una sobrecarga. También revisan el voltaje de los paneles solares, si este es insuficiente para las condiciones del circuito (como cuando se disminuye la irradiación solar fuertemente) los desconectan de igual forma. Hay una tercera condición en la cual el controlador desconecta el circuito paneles-baterías: la descarga profunda. Los controladores actuales tienen la capacidad de dar a la batería un margen de descarga, para evitar así que queden completamente descargadas durante el desempeño del circuito, pues las descargas profundas y repetidas, disminuyen la vida útil de las baterías. El controlador actual, también tiene la propiedad de administrar corriente directa para cargas que trabajen con este tipo de fluido eléctrico. Es el caso de muchos refrigeradores, televisores y otros electrodomésticos hechos especialmente para este tipo de instalaciones. Así como lo hace con el circuito paneles-baterías, el controlador vigila constantemente los voltajes de los distintos puntos de conexión de corriente directa que se desprenden de él y abre estos circuitos cuando es necesario, dependiendo de las condiciones del voltaje de los mismos (ver Figura 14).

Figura 14. Controlador Morning Star PS-15M



Fuente: <http://www.sunelec.com>

²⁵ CUBA SOLAR. Desarrollo del controlador fotovoltaico CR1215 para uso en sistemas solares fotovoltaicos autónomos [en línea]. <<http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar04/HTML/articulo02.htm>>. Citado el 6 de octubre de 2011.

Actualmente los controladores pueden, además de vigilar los voltajes y corrientes, abriendo y cerrando circuitos, brindar opciones como medición del consumo de potencia por parte de las cargas, eliminación de interferencias y señales anti-hurto.

Otro de los accesorios necesarios para la generación fotovoltaica son los *acumuladores o baterías* y en la mayoría de aplicaciones del medio actual, se utilizan baterías de plomo-ácido. Se distinguen dos tipos de batería en el ámbito fotovoltaico, las de descarga rápida y las de descarga profunda²⁶. Las primeras están diseñadas para instalaciones que requieren grandes cantidades de energía para un momento muy corto de tiempo, pero que luego de esto, muy raras veces descargan la batería más del 40% de su carga inicial, por ejemplo, para respaldar sistemas de bombeo para riego, donde es necesario encender una motobomba de manera repentina, lo cual implica una exigencia de amperaje varias veces superior a la del funcionamiento normal de la misma, pero luego, la potencia entregada por los paneles es suficiente para mantener el sistema activo, por lo que la batería no sufre más descarga. Las segundas están diseñadas para aplicaciones que exijan una descarga de la batería menos inmediata, pero más frecuente y más profunda. Es decir, esta segunda clase de baterías no están diseñadas para dar “arranques”, sino para proporcionar energía de respaldo por más tiempo y hasta descargarse casi por completo (hasta quedarse solo con alrededor de un 20% de su carga total original). A su vez, existen tres tipos de baterías de plomo-ácido, las de *Gel*, *AGM (Absorbed Glass Mat)* y las *húmedas*. Mientras que las dos primeras poseen características de desempeño superiores a las húmedas, estas últimas tienen un precio mucho menor y dependiendo de las condiciones de instalación, pueden ser una elección muchas veces mejor²⁷. Con respecto al mantenimiento, las baterías distintas de las húmedas suelen requerir menor atención, pues sus componentes

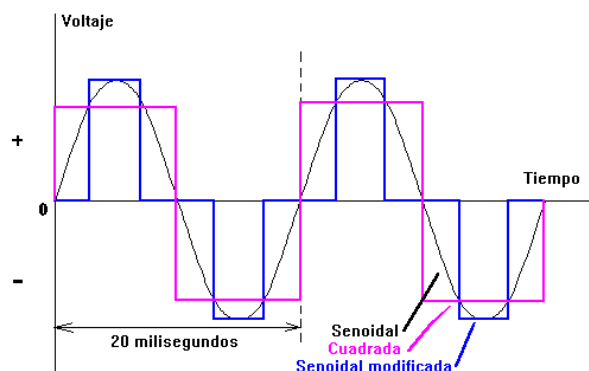
²⁶ UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA DE LIMA-PERÚ. ¿Qué baterías usar en sistemas fotovoltaicos domiciliarios? [en línea]. <<http://fc.uni.edu.pe/solar/baterias.html>>. Citado el 6 de octubre de 2011.

²⁷ SUNELEC. Batteries for solar [en línea]. <<http://www.sunelec.com/batteries-for-solar-c-7.html>>. Citado el 6 de octubre de 2011.

no las hacen vulnerables a procesos de gasificación y fugas. Como se había mencionado anteriormente, gran parte de la vida útil de las baterías se pierde si no existe un controlador o regulador adecuado que las proteja de las sobrecargas, descargas profundas y fluctuaciones irregulares. La conveniencia de cada tipo de batería, es evaluada en función del tipo de instalación y la relación beneficio-costos que esta le preste en cada caso.

Otro implemento necesario en la mayoría de aplicaciones fotovoltaicas son los *inversores*, ya que estos accesorios tienen la función de hacer apta la corriente producida por los paneles (y descargada por las baterías) para el consumo de las cargas alimentadas con corriente alterna. En el circuito eléctrico fotovoltaico se les coloca después de las baterías y antes de los electrodomésticos de corriente alterna y los toma-corrientes de uso común, ya que estos transforman la corriente continua que reciben en una salida de corriente alterna. Como muchos otros componentes del sistema, hay varias clases de inversores, divididos según la calidad de la corriente que sale de ellos²⁸.

Figura 15. Tres ondas producidas por los tres tipos de inversores disponibles en el mercado



Fuente: http://www.terko.com.uy/userfiles/productos/items/104_fig1.gif

²⁸ SOLARTRONIC. Preguntas frecuentes [en línea]. <http://www.solartronic.com/Ayuda/Preguntas_Frecuentes/#Preg34>. Citado el 16 de octubre de 2011.

El primer tipo de inversor²⁹ es llamado *inversor de onda cuadrada*, normalmente es el más barato disponible en el mercado, esto debido a que su estructura interna es bastante sencilla y a que, de los tres principales tipos de inversores, es el que produce corriente alterna de menor calidad. Se compone principalmente de un transformador muy sencillo, que cambia de manera constante (y bastante abrupta) el voltaje de la corriente directa que recibe, generando así una fluctuación de este que imita de forma tosca a una onda sinusoidal de corriente alterna, pero que en ocasiones es suficiente para alimentar aparatos eléctricos sencillos, más no para aparatos que dependan directamente de la calidad de la onda que reciben para su correcto funcionamiento, como los motores de inducción de licuadoras y otros electrodomésticos o para aquellos cuyos componentes sufran daños serios con las caídas irregulares de tensión. Es posible que, aunque un dispositivo desempeñe sus funciones recibiendo la corriente alterna producida por estos aparatos, su vida útil se vea disminuida por la calidad de la misma. Aunado a esto, los armónicos producidos por este método de inversión son bastante notables y alteran de forma considerable la calidad de la energía de la red eléctrica que alimente. No obstante, para proyectos sencillos, que alimenten cargas pequeñas, compuestas de sencillos artefactos eléctricos, el bajo costo de estos inversores los hace los más opcionados.

El segundo tipo de inversor es conocido como *inversor de onda senoidal modificada* o simplemente *inversor de onda modificada*. Estos inversores usan técnicas como la modulación de ancho de impulso³⁰ para generar una onda más semejante a la senoidal (también llamada sinusoidal). Aunque no producen una onda estrictamente ajustada a la función seno, la corriente que generan crea una

²⁹ JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Energía Solar Fotovoltaica: Manual del Arquitecto. Comunidad Autónoma de Castilla y León, España. Ediciones Celarayn, 2004. 132 p.

³⁰ WIKIPEDIA. Modulación por ancho de pulsos [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Modulaci%C3%B3n_por_ancho_de_pulsos>. Citado el 16 de octubre de 2011.

cantidad menor de armónicos al conectarse a una red y es aceptable para un gran número de instalaciones por su relación beneficio-costos.

Los *inversores de onda senoidal*, conocidos también como *inversores de onda pura*, son capaces de generar una corriente alterna con forma totalmente senoidal. Emiten una onda eléctrica con una calidad a veces superior a la de la red, usando microprocesadores y electrónica de avanzada. La calidad de la energía que emiten es superior a la de los demás inversores, su nivel de armónicos mínimo y muchos poseen eficiencias superiores o iguales al 90%, además pueden ser usados para alimentar todo tipo de electrodomésticos que trabajen con los voltajes y frecuencias que cubra cada modelo. No obstante, su precio aún es alto (generalmente superior al de los anteriores tipos de inversor) y a pesar de que pueden alimentar virtualmente todo tipo de cargas (incluyendo motores de inducción, refrigeradores y aparatos con electrónica compleja) no son usados con la misma frecuencia que los inversores de onda modificada por su costo. Los tres tipos de ondas se pueden ver superpuestas en la Figura 15. Aparte de todos estos accesorios, se necesitan elementos como cables para transmitir la corriente (sea alterna o directa) que deben ser tenidos en cuenta para dimensionar y diseñar la instalación, diodos para evitar retrocesos en el flujo de la electricidad que pueden darse en los momentos de baja irradiación solar o por fallos ocasionales en las baterías, el controlador o los inversores; uniones, conexiones y otros, los cuales ocupan una porción menor en el costo de la mayoría de instalaciones, pero no son despreciables³¹.

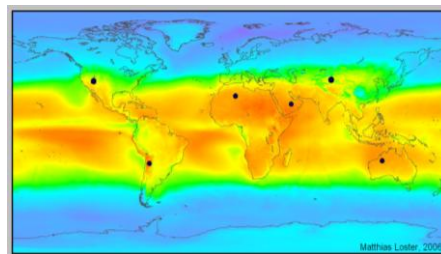
1.4 LA ENERGÍA SOLAR EN EL MUNDO

A nivel mundial, las expectativas que se tienen sobre las tecnologías solares son bastante grandes. Los países del mundo se han dado cuenta de que la energía

³¹ Para conocer el tratamiento que se le dará a los costos de estos accesorios, consulte el aparte *Precio promedio del Watt vendido (\$/W)* del Estudio Financiero.

solar tiene dos cualidades que la hacen una innegable tentación para solucionar el problema energético mundial: gratuidad y disponibilidad. Un bosquejo general de la irradiación solar del mundo, como el mostrado en la Figura 16, nos da una idea del potencial del que hablan cientos de gobiernos y muchas más empresas en el mundo:

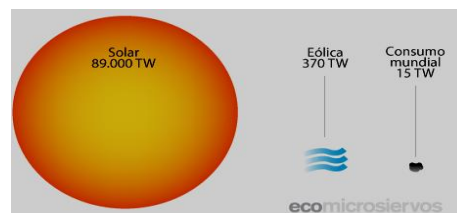
Figura 16. Mapa de radiación solar mundial



Fuente: http://3.bp.blogspot.com/_YEwW2pUspMI/SKU1LAsXz_I/AAAAAAAAAVY/XBhHaPNolTE/s400/radiaci%C3%B3n+solar.png

Como puede verse, el grupo de países que podría aprovechar la energía solar, es decir, aquellos con irradiaciones superiores o iguales a los 200 W/m^2 , es bastante grande. Además, en teoría, con plantas solares del tamaño adecuado, ubicadas en los puntos señalados con círculos de color azul oscuro se podría generar una potencia acumulada de 18 TWe, lo que abastecería la demanda anual de la mayoría de naciones del globo. Pero viendo la situación desde una perspectiva aún más elevada, se encuentra esta impactante revelación en la Figura 17:

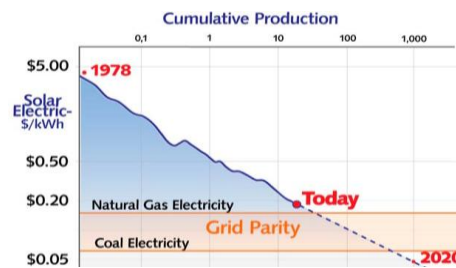
Figura 17. Producción energética solar y eólica vs. consumo mundial



Fuente: <http://eco.microservos.com/energia/energia-raudales-desde-sol.html>

El poder generado por el sol es, aproximadamente, 6000 veces el consumo energético estimado mundial. Para muchas naciones del primer mundo, simplemente la solución está allí, toda la energía por la que tanto se han preocupado cae sobre ellos miles de veces al año y por eso han empezado a recorrer el camino para aprovecharla lo mejor posible. En ese camino, las empresas manufactureras de celdas fotovoltaicas se han propuesto una serie de metas que generalmente apuntan a 2020 como su horizonte de prospección y a la generación termoeléctrica con carbón como su principal competidor para abastecer la demanda eléctrica de las ciudades del mundo (ver Figura 18).

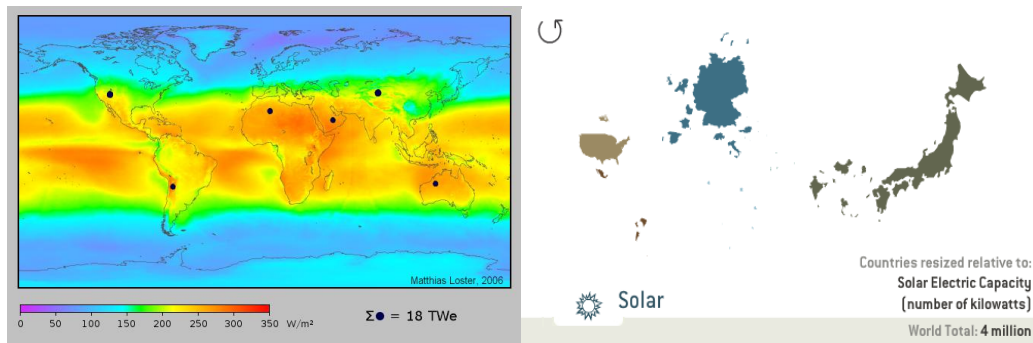
Figura 18. Meta de 1366 Technologies para el precio del kWh fotovoltaico



Fuente: http://ceramics.org/ceramictechtoday/wp-content/uploads/2010/12/cost_curve.jpg

No obstante, ese camino no es fácil de recorrer. Los avances tecnológicos tendrán que acelerar y popularizarse mucho más de lo esperado para masificar realmente el uso de esta técnica de generación eléctrica en corto tiempo. Por ahora, existe una gran disparidad mundial en cuanto al uso que las naciones dan a esta tecnología, pues aquellas que poseen las mayores irradiaciones, no son precisamente las mismas con mayor aprovechamiento de esta, como puede verse en la Figura 19, en la que se le da a los países un tamaño proporcional a su producción mundial energética basada en energía solar fotovoltaica y se le compara con la Figura 16:

Figura 19. Mapa de irradiación solar mundial vs. producción mundial fotovoltaica



Fuente: <http://show.mappingworlds.com/world/>

Por ejemplo, los tres países más productivos fotovoltaicamente, Japón, Alemania y Estados Unidos de América, no poseen irradiaciones tan altas como los países de África, que no pueden apreciarse en el mapa siquiera. Incluso en 2008, durante el Euroscience Open Forum 2008 (ESOF), Arnulf Jaeger-Walden del Instituto para la Energía de la Comisión Europea, afirmó que "se requiere tan sólo de la captura del 0.3% de la luz que cae sobre el Sáhara y los desiertos de Oriente Medio para satisfacer las necesidades de energía de toda Europa"³², pero los países de estas zonas, simplemente no están en capacidad, actualmente, de hacer las inversiones que se requieren para ello. El centro de las aplicaciones solares en Latinoamérica, se encuentra en la alimentación eléctrica de zonas rurales a las cuales no accede el tendido eléctrico o es inviable financieramente llevarlo, como se había mencionado anteriormente.

³² ELMUNDO.ES. La UE propone abastecer de electricidad a toda Europa con energía solar en el Sáhara [en línea]. <<http://www.elmundo.es/elmundo/2008/07/23/ciencia/1216803522.html>>. Citado el 17 de octubre de 2011.

2. IDEA DE NEGOCIO

2.1 INTRODUCCIÓN A LA IDEA DE NEGOCIO

Es razonable, después de haber visto el panorama energético anteriormente mencionado, preguntarse: ¿sería exitosa una labor de distribución comercial de productos relacionados con la generación fotovoltaica en Colombia? Esta es la pregunta que Nippon Trade de Colombia, S.A., desea resolver y también la idea central de este proyecto. Para dar desarrollo a esta idea, se examinó en el capítulo anterior, el estado actual de la industria fotovoltaica desde la óptica de los productos más relevantes para el funcionamiento de sus instalaciones, y en este capítulo se conceptualizará sobre el mercado que se desea abarcar, se describirán lo mejor posible los productos que la empresa desea comercializar y a partir de allí, en los siguientes capítulos del presente proyecto, se profundizará en los aspectos más relevantes para abordar esta idea de negocio.

2.2 MERCADO POTENCIAL

En esta sección de la idea de negocio, se analizará el principal objetivo de Nippon Trade de Colombia, S.A., como cliente a abordar. Se trata de los agentes y organismos gubernamentales que realizan directamente las compras para las instalaciones fotovoltaicas que se hacen con el fin de abastecer a los usuarios finales en las Zonas No Interconectadas (ZNI).

2.2.1 Las ZNI

2.2.1.1 El Sistema Interconectado Nacional (SIN). Para interpretar correctamente lo que son las ZNI, debemos, antes que todo conocer lo que es el SIN, la ley 143 de 1994 lo define como: “[...] *el sistema compuesto por los siguientes elementos conectados entre sí: Las plantas y equipos de generación, la*

red de interconexión, las redes regionales e interregionales de transmisión, las redes de distribución y las cargas eléctricas de los usuarios [de energía eléctrica en el país]³³”. Y a través de este se surte, de manera continua o normalizada, la energía eléctrica que requieren los centros poblacionales más importantes del país. Este sistema es el resultado de un modelo de libertad regulada³⁴ puesto en vigencia por el Estado colombiano, con marcos normativos como la ley anteriormente mencionada y cuyo funcionamiento se explicará de manera general, en breve.

2.2.1.2 Definición. Se considera Zona No Interconectada a un área del territorio colombiano (sea terrestre o marítima) cuyos habitantes no poseen acceso directo a la energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN). Estas poblaciones, que generalmente están alejadas de los grandes grupos poblacionales urbanos, suelen suplir sus necesidades de energía eléctrica usando grupos electrógenos alimentados con combustibles fósiles. También pueden definirse como lo hace la ley 143 de 1994: *“Área geográfica en donde no se presta el servicio público de electricidad a través del Sistema Interconectado Nacional”*.

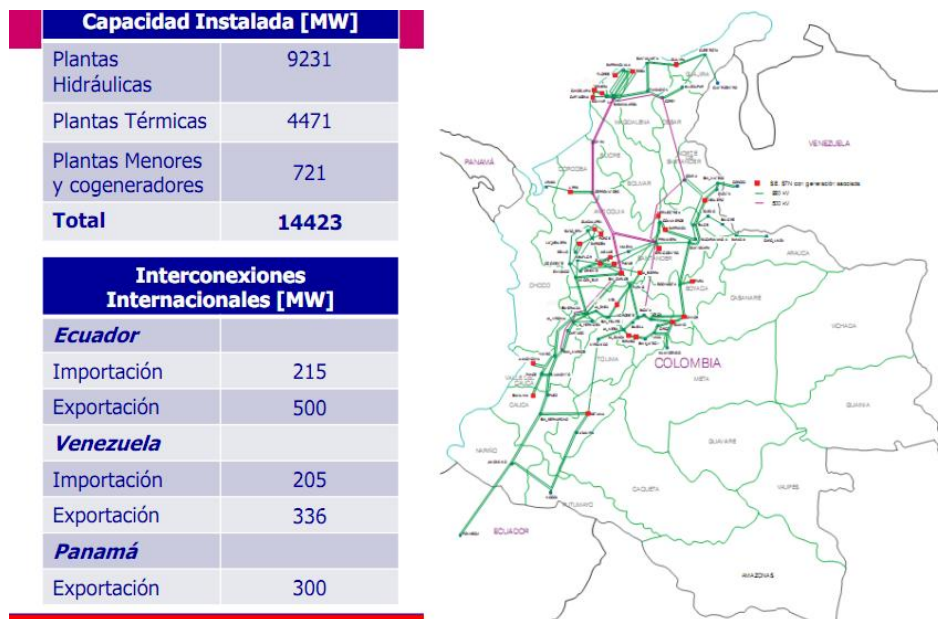
En este sistema (cuya infraestructura de distribución eléctrica se puede observar en la Figura 20) se distinguen cuatro componentes principales (excluyendo, por cuestiones metodológicas a los usuarios): Generadores, Transmisores, Distribuidores y Comercializadores. Los generadores transforman distintas formas de energía en electricidad, vendiendo ésta a diferentes entidades, entre ellas los transmisores y distribuidores. Estos últimos se encargan de llevar la energía a través de la infraestructura que, casi siempre, ellos mismos han erigido, desde los puntos de generación hasta las regiones a abastecer (responsabilidad de los

³³ DERECHO EN COLOMBIA. Definición Legal del Sistema Interconectado Nacional [en línea]. <http://derechoencolombia.net/index.php?title=1994:_Ley_143_-p%C3%A1gina_-_definiciones_legales_-art%C3%ADculo_11-#Definici.C3.B3n_legal_de_sistema_interconectado_nacional>. Citado el 6 de noviembre de 2011.

³⁴ ACOLGEN. Comentarios a la resolución CREG 119 de 2007 [en línea]. <<http://www.acolgen.org.co/article.php?sid=281>>. Citado el 13 de noviembre de 2011.

Transmisores) y de estas hasta las cargas a alimentar (trabajo de los Distribuidores). En última instancia, los Comercializadores son los encargados de mediar, entre los usuarios finales de la energía y los componentes anteriormente mencionados del sistema, comprándose a los segundos y vendiéndola a los primeros, además de asegurarse de los trámites implícitos en dicho proceso, como la gestión de cartera, atención de quejas y reclamos, etc.

Figura 20. Esquema y datos generales sobre el SIN ³⁵



Fuente: <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosEventos/6785.GIF>

A finales de 2010 se encontraban registrados 41 Generadores, 9 Transmisores, 29 Distribuidores y 69 Comercializadores³⁶ a nivel nacional, ante la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), organismo encargado de controlar, entre otros, el funcionamiento del SIN. Se estableció un marco regulatorio, donde rige el espíritu de la libre competencia para los Generadores y Comercializadores, cuyo gran número les obliga a luchar abiertamente entre sí por brindar las mejores

³⁵ En el mapa de la derecha, las rayas rosadas representan líneas de transmisión de 220 Kv y las verdes, de 500 Kv

³⁶ *Ibíd.*

tarifas energéticas posibles, sin ignorar su propia sostenibilidad, beneficiando evidentemente a los usuarios finales sin que sea necesaria una vigilancia asfixiante o intervención directa y constante del Estado. Por otro lado, el evidente carácter monopolístico que tienen la mayoría de Transmisores y Distribuidores (en la mayoría de municipios del país, la totalidad de la red de distribución eléctrica pertenece a una sola empresa) y su relación directa con los usuarios finales obligó al Estado a hacerles un tratamiento de “monopolios naturales” y debido a ello, ejercer un control más directo sobre sus tarifas y prestaciones.

2.2.1.3 Distribución de las ZNI. Las ZNI tienen una distribución irregular a lo largo y ancho del territorio colombiano, esto se debe a las características particulares de la geografía y la dinámica de los asentamientos humanos del país.

Figura 21. Las ZNI colombianas



Fuente: CREG. Informe de Gestión 2010-2011. Bogotá, Colombia. Agosto de 2011. 81 páginas.

Se reconocen 12 zonas consideradas como no interconectadas³⁷ y que están señaladas en la figura 21:

- Grupo 1: Choco/Atrato.
- Grupo 2: Litoral Pacífico/Chocó.
- Grupo 3: Litoral Pacífico, Nariño/Cauca.
- Grupo 4: Río Meta/Casanare, Meta/Casanare/Arauca/Vichada.
- Grupo 5: Río Guaviare, Meta/Guaviare/Vichada/Guainía.
- Grupo 6: Ríos Caquetá y Caguán.
- Grupo 7: Río Putumayo, Putumayo/Amazonas.
- Grupo 8: Amazonas.
- Grupo 9: Vaupés.
- Grupo 10: Guainía.
- Grupo 11: Vichada.
- Grupo 12: Localidades y municipios aislados.

2.3 PRODUCTOS A COMERCIALIZAR

Los productos que Nippon Trade de Colombia, S.A. desea comercializar se dividen en: Paneles solares, Controladores, Inversores, Baterías y Accesorios como cableado, diodos, herrajes, etc.

2.3.1 Paneles solares. Usando los proveedores de Tecun International Corporation, a la que pertenece Nippon Trade de Colombia, S.A³⁸, se piensa importar paneles solares de silicio en las tres gamas más difundidas

³⁷ ACOLGEN. Zonas No Interconectadas [en línea]. <<http://www.acolgen.org.co/mod/docs/docs/UNIAPRAVI%20-%20%20SERVICIO%20DE%20ENERG%20EL%20EL%20CTRICA%20EN%20ZNI%20DE%20COL.pdf>>. Citado el 13 de noviembre de 2011.

³⁸ Ver Anexo 1. Presentación de Nippon Trade de Colombia, S.A.

mundialmente: Silicio Monocristalino, Policristalino y Amorfo³⁹. Se puede consultar el Anexo 2 del presente informe, que consiste en un listado de varias de las referencias que se desea comercializar en la división. En ella se puede apreciar que las potencias de estos paneles van desde los 60w hasta los 235w, sus superficies desde 889mm x 787mm hasta 1638mm x 982mm y sus precios de venta al público varían desde los USD 105, hasta los USD 690 (sin incluir I.V.A.).

2.3.2 Controladores. Los controladores a ofertar presentan, entre otras, estas características especiales:

- Vida útil proyectada de 15 ó más años.
- Tropicalización^{40 41}.
- Vigilancia del estado de la batería a través de indicadores luminosos ó de alertas sonoras.
- Capacidad para resistir sobrecargas de un 25% o más sobre su capacidad nominal.
- Compensación de temperatura⁴².
- Protección contra: cortocircuitos, reversión de polaridades, sobrevoltajes e inversión del sentido de la corriente en el horario nocturno o en ausencia de irradiación solar sobre los paneles.

³⁹ La identidad de los proveedores de esta empresa es uno de los secretos más cuidados por la misma como una forma de mantener el dominio de las ventajas competitivas de los productos que importe, por lo que el contacto directo con los mismos es algo vetado para el personal de la empresa, por lo que es posible que algunos de los datos aquí presentados carezcan de ciertas especificaciones. Ver Anexos 28 y 29.

⁴⁰ Proceso por el cual se prepara un producto para que su desempeño sea el adecuado en ambientes de tipo tropical, con alta humedad y/o calor. Para más aclaraciones, consultar: MERRIAM WEBSTER – ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA. Tropicalize [en línea]. <<http://www.merriam-webster.com/dictionary/tropicalize>>. Citado el 13 de noviembre de 2011.

⁴¹ CUBA HEADLINES. El Laboratorio LABET de La Habana verifica la resistencia de equipos [en línea]. <http://www.cubaheadlines.com/es/2008/07/05/12258/el_laboratorio_labet_de_la_habana_verifica_la_resistencia_de_equipos.html#ixzz1wft6Qkhq>. Citado el 13 de noviembre de 2011.

⁴² Es la capacidad de un controlador de permitir una mayor o menor velocidad de carga/descarga de las baterías dependiendo de la temperatura ambiente.

Además, en su gran mayoría poseen una composición interna constituida exclusivamente por componentes de estado sólido, lo que les da una mayor fiabilidad, precisión y exactitud que aquellos que poseen partes mecánicas. A pesar de disponer de toda la información anterior, no es posible hacer una lista exhaustiva de los controladores a ofertar aún, pues la empresa ha estipulado que estos serán cotizados con los proveedores de la corporación en el momento de cada negociación individual con los clientes, al igual que con los inversores, baterías y demás accesorios. No obstante, es posible ver un ejemplo de uno de los controladores que estuvo entre las opciones de la empresa en la etapa previa de consultas exploratorias⁴³ con los proveedores en el Anexo 3 de este informe (este ejemplo sirve para conocer los detalles técnicos que normalmente más se tratan en el medio comercial de estos accesorios y algunos parámetros técnicos de su funcionamiento). Esto dificulta evidentemente hacer las predicciones de demanda y alimentar las simulaciones financieras, pero dicho impase se subsanará haciendo una estimación de los Watts que se han de instalar durante el horizonte de proyección y con el precio promedio del Watt instalado que suministrará la empresa y las cuotas de mercado que se ha propuesto alcanzar iniciar la estimación de ingresos.

2.3.3 Inversores. Aparte de una alta eficiencia (de 90% o más), los inversores que la empresa planea distribuir presentan: desconexión automática en caso de sobrecarga, sobrecalentamiento e irregularidades inadmisibles en el voltaje, control a distancia de encendido y apagado además de alarma para irregularidades del voltaje de entrada y salida. Estos inversores se presentan en las variedades de onda cuadrada, modificada y pura. En el Anexo 4 del presente informe, se presenta más información de accesorios semejantes a las referencias que ofrecería la nueva división.

⁴³ Precedentes a este proyecto y que fueron hechas de manera informal por el departamento de logística cuando surgió la inquietud en la dirección de ingresar a este nuevo mercado.

2.3.4 Baterías. Según la información recibida de la dirección, la empresa está en capacidad de ofrecer baterías de plomo-ácido tipo Gel, AGM y húmedas (o inundadas). Tanto para arranque como para ciclos de descarga profunda y con un rango amperios-hora⁴⁴ que va desde los 300a-h hasta los 2500a-h. En algunos casos, las baterías o incluso los accesorios para una instalación pueden ser más fáciles o económicos de encontrar en el mercado local que importarlos, por lo que cada negocio será tratado de forma distinta por la empresa.

2.3.5 Accesorios. Este aparte comprende todos aquellos herrajes, cables, *breakers*, diodos y otros objetos adjuntos a la instalación que permiten su funcionamiento como un sistema para la provisión de energía eléctrica a partir de energía solar. La variedad de estos, es tan amplia y particular que, como se señaló en el caso anterior, serán cotizados y ofrecidos de manera particular en cada negociación que se haga.

⁴⁴ UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. Diccionario de Ingeniería Eléctrica – Carga de una batería eléctrica [en línea]. <<http://campus.usal.es/~electricidad/Principal/Circuitos/Diccionario/Diccionario.php?b=carga+de+una+bater%C3%ADa+el%C3%A9ctrica>>. Citado el 13 de noviembre de 2011.

3. ESTUDIO DEL MERCADO

En el presente apartado se estudiarán los clientes potenciales de la nueva división, caracterizando al usuario potencial de este tipo de instalaciones dentro de las ZNI, diferenciándolo del cliente potencial y estimando así el tamaño del mercado potencial. Se analizarán también a los posibles competidores y se establecerán unas metas de participación de mercado por parte de la dirección de la empresa. Además de todo esto, se estructurará una estrategia comercial basada en la información previa.

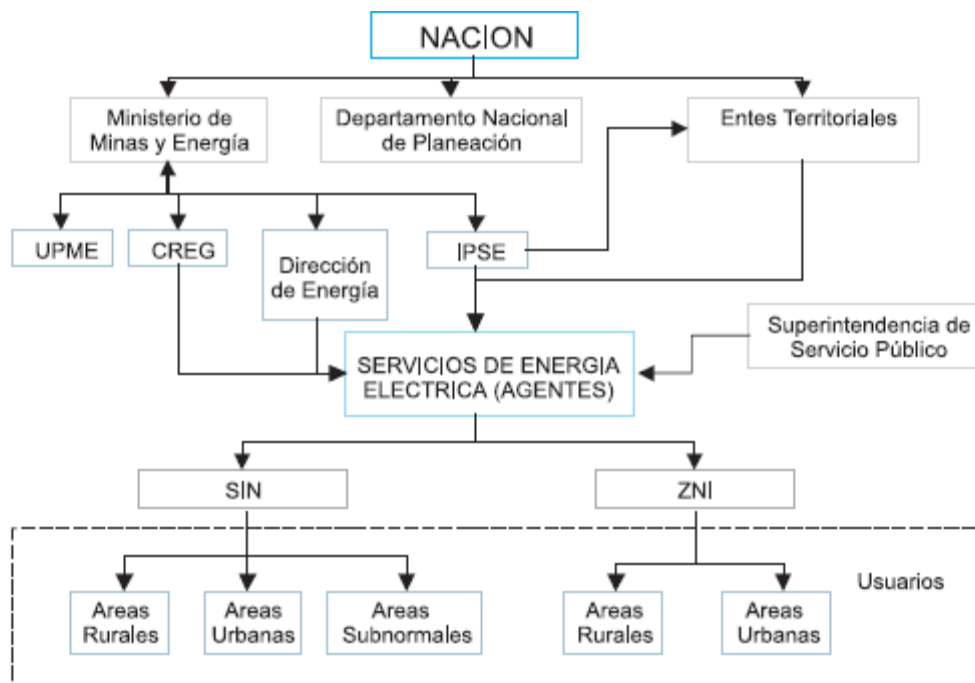
3.1 COMERCIALIZACIÓN

En la comercialización de estos productos juegan dos factores interrelacionados que deben ser estudiados cuidadosamente: los clientes y la competencia. Las empresas que no tienen en cuenta a sus competidores y no conocen, aunque sea básicamente a sus clientes, crean la combinación perfecta para lograr su fracaso comercial.

3.1.1 Clientes potenciales en electrificación rural. En muchos productos, las personas (sean naturales o jurídicas) que terminan utilizándolos (denominados como usuarios finales), no son las mismas que realizan su compra ante la empresa que los suministra. Los medidores eléctricos (uno de los productos insignia de Nippon Trade de Colombia, S.A.), son un ejemplo de ello: las constructoras los compran y los instalan, cuando son realmente las electrificadoras y los dueños o habitantes de las casas quienes les dan uso final. Las instalaciones solares que Nippon Trade de Colombia, S.A., planea ofrecer, son otro ejemplo. Se espera que las mismas sean instaladas y adquiridas por personas diferentes a las que las usarán, esto como consecuencia de la forma en que se llevan a cabo los proyectos de electrificación en las zonas rurales, haciendo referencia a los proyectos de electrificación que no consisten en tender líneas eléctricas de

distribución desde el SIN hasta las zonas apartadas que no poseen electricidad. La figura 22 muestra la estructura de atención para los usuarios de energía eléctrica en Colombia, misma que se usará para ilustrar la situación particular que atañe a este proyecto.

Figura 22. Entidades y agentes vinculados al esquema de prestación del servicio de energía eléctrica



Fuente: UPME⁴⁵. Plan Indicativo de Expansión de Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica.

En el momento de realizar proyectos con miras a llevar energía eléctrica a las ZNI, se da una conjugación de entidades en su planeación, ejecución y control. De esta unión hacen parte: al menos un prestador del servicio de energía de la localidad como ejecutor (o Agentes en la figura 22), un evaluador técnico del proyecto (el IPSE), un evaluador financiero (que generalmente es el FAZNI: Fondo

⁴⁵ UPME. Plan Indicativo de Expansión de Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica [en línea]. <http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Expansion_Cobertura_Energia.pdf>. Citado el 20 de noviembre de 2011.

de Apoyo Financiero para las Zonas no Interconectadas⁴⁶) y al menos un financiador (que puede ser el Gobierno Nacional, una entidad territorial, el mismo FAZNI, una ONG nacional/internacional u otra entidad como el BID). De todas estas entidades, son los Agentes y el IPSE los encargados de evaluar a los proveedores y realizar las compras en las etapas previas a la ejecución del proyecto y durante la misma. Por lo que estos serán los clientes potenciales de la empresa y se espera que sean quienes realicen la compra de estos productos. Se pondrá especial énfasis en los Agentes, pues estos tienen formas de operar semejantes entre si y muy diferentes a las del IPSE.

3.1.1.1 Caracterización del usuario final potencial. Por otro lado, es necesario dar importancia a los Agentes en función de la cantidad de usuarios potenciales que tienen bajo su atención, para así dirigir los principales esfuerzos de venta hacia los que tienen en su área de servicio mayor cantidad de los mismos. Se considera que los usuarios finales potenciales de un departamento serán los habitantes de aquellas viviendas que: pertenezcan a las zonas rurales del mismo, se encuentren por fuera del SIN (o lo que es lo mismo, se encuentren dentro de las ZNI) y estén fuera del área de cobertura del tendido eléctrico principal del Agente (o sea, se consideren desatendidos por el servicio de energía eléctrica). Aunque una misma vivienda puede ser alimentada por varias instalaciones solares, se considerará en este estudio que se llevará a cabo solo una por vivienda. Además, se considerará que estos usuarios finales potenciales serán usuarios típicos⁴⁷.

3.1.1.2 Tamaño del mercado. Basándose en la caracterización del usuario final potencial anteriormente mencionada, se hará una estimación del potencial de ventas que poseen los Agentes que atienden los departamentos del país. Para ello, el primer paso consiste en averiguar los datos de cobertura del servicio de

⁴⁶ Creado mediante la Ley 633 de 2000

⁴⁷ Según la Ley 188 de 1995 el consumo básico o de subsistencia para un usuario típico es de 200 KWh/mes en Colombia.

electricidad en cada uno de los 32 departamentos, para lo que fue consultada la base de datos de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)⁴⁸. En ella parecen los datos correspondientes para las zonas dentro y fuera del SIN en los mismos⁴⁹. Esta información es necesario complementarla⁵⁰ con los datos que el DANE pueda suministrar por medio de sus proyecciones de población para los departamentos mencionados, en especial a lo que concierne con la población en las zonas rurales⁵¹ y la cantidad de personas por hogar, junto con los hogares por vivienda en el país⁵². Para ejemplificar todo este proceso, se tomará como referencia al departamento del Cauca. El DANE proyecta que en las zonas rurales del mismo hay una población de 808.925 personas (para 2011, que será el año de referencia de este proyecto⁵³) y como según la misma institución estas zonas manejan un promedio de 3,7 personas por hogar, esta población equivaldría a 218.628 hogares e igual número de viviendas debido a que el promedio nacional de hogares por vivienda que reporta el DANE es de 1.

⁴⁸ UPME. Serie de tiempo histórica de Cobertura por Departamento [en línea]. <http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=2&tipoSerie=128>. Citado el 20 de noviembre de 2011.

⁴⁹ Por distintos motivos, hay información disponible de solo 30 departamentos, pero esto basta para priorizar la actividad comercial debido a la escasa población de las zonas no censadas. Entre otras dificultades relacionadas con esta falta de información, están las condiciones de seguridad que impidieron el acceso de censores y entes gubernamentales o privados a diferentes partes del país y condiciones logísticas que ponían en riesgo la integridad física de los mismos en el momento en que el UPME recolectó los datos.

⁵⁰ En este proceso, se obtiene el número de viviendas en estas zonas estimando primero la población en las mismas y posteriormente dividiendo esa población entre el número de personas por hogar que en promedio hay en Colombia en áreas rurales según las estadísticas oficiales, luego, sabiendo la cifra oficial de hogares por vivienda se puede deducir el número de viviendas que potencialmente usarían las instalaciones fotovoltaicas. Aunque comúnmente se utiliza la palabra hogar y vivienda como sinónimos, en los estudios demográficos no es así. En estos se considera que en una vivienda (lugar físico o estructura habitable) puede haber uno o más hogares (conjunto de personas que conviven juntas y poseen lazos de afinidad legal, familiar o social).

⁵¹ DANE. Proyecciones de población. <http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72> Citado el 20 de noviembre de 2011.

⁵² DANE. Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2010 [en línea]. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/cp_ECV_2010.pdf>. Citado el 20 de noviembre de 2011.

⁵³ Como medida cautelar y con un espíritu conservador para las proyecciones del presente informe, no será tenido en cuenta el aumento de la población que el DANE proyectó para los años posteriores a 2011.

En la información referenciada por el UPME para este departamento, se reporta una cobertura del 74,56% en las ZNI del mismo, lo que significa por consecuencia que hay un 25,44% de población no atendida en estas zonas, porcentaje que al aplicarse al número de viviendas hallado en el párrafo anterior, arroja unas 55.619 que se pueden considerar como usuarios potenciales de estas tecnologías. Al repetir este proceso con todos los departamentos de los cuales se posee información, se obtiene un tamaño del mercado potencial estimado en 318.135 usuarios potenciales (viviendas) y los usuarios potenciales estimados del Cauca (55.619), representan el 17,48% de esa cifra total.

Todo esto permitirá hacer una lista de los departamentos, junto con el número de viviendas que poseen y que se pueden considerar como usuarios finales potenciales de instalaciones solares. Tal lista completa se encuentra en el Anexo 5 del presente informe y a continuación, en la Tabla 1, se muestran los 10 departamentos que, en conjunto, poseen cerca del 70% de los usuarios finales potenciales de los sistemas fotovoltaicos que se desea ofrecer.

Tabla 2. Los 10 departamentos con más usuarios finales potenciales

Depto.	% de cobertura en ZNI	% de cobertura en SIN	% de población no atendida en ZNI	Población*	Hogares*	Viviendas*	Potencial**	Potencial acumulado	% Potencial	%Potencial acumulado	Ciudad capital	Empresa prestadora del servicio de energía eléctrica (Agente)
Cauca	74,56	73,74	25,44	808.920	218.627	218.627	55.619	55.619	17,48%	17,48%	Popayán	CEO
Nariño	82,14	80,7	17,86	860.638	232.605	232.605	41.543	97.162	13,06%	30,54%	Pasto	CEDENAR
Putumayo	59,61	81,83	40,39	174.434	47.144	47.144	19.042	116.204	5,99%	36,53%	Mocoa	Empresa de Energía del Putumayo
Córdoba	90,84	90,84	9,16	767.977	207.561	207.561	19.013	135.216	5,98%	42,50%	Montería	ELECTRICARIBE
Chocó	72,15	89,83	27,85	245.511	66.354	66.354	18.480	153.696	5,81%	48,31%	Quibdó	DISPAC S.A. E.S.P.
Boyacá	88,23	88,72	11,77	573.971	155.127	155.127	18.258	171.954	5,74%	54,05%	Tunja	GENSA
Antioquia	95,71	95,7	4,29	1.382.326	373.602	373.602	16.028	187.982	5,04%	59,09%	Medellín	EPM
Huila	89,08	89,08	10,92	440.330	119.008	119.008	12.996	200.978	4,08%	63,17%	Neiva	ELECTROHUILA
Caquetá	76,66	91,18	23,34	190.901	51.595	51.595	12.042	213.020	3,79%	66,96%	Florencia	ELECTROCAQUETA
Tolima	91,19	91,19	8,81	452.444	122.282	122.282	10.773	223.793	3,39%	70,35%	Ibagué	ENERTOLIMA

Fuente: El autor

En total, los usuarios potenciales que ha detectado este estudio, como se mencionó anteriormente, suman 318.134 viviendas, lo que equivale virtualmente a igual número de instalaciones fotovoltaicas, pero solo entre los 10 departamentos mencionados anteriormente se encuentran acumuladas 223.793 viviendas que pueden ser abastecidas con energía eléctrica renovable proveniente directamente del sol.

3.1.2 La competencia

El primer proyecto de energía solar fotovoltaica que el IPSE montó en Colombia, con el fin de abastecer centros educativos y de salud en diferentes zonas alejadas del país⁵⁴ fue asignado, luego del proceso de licitación del mismo, a la empresa APS SERTEL S.A.S.⁵⁵, una de las empresas líderes del proceso de la energización de las zonas rurales del país. Esta empresa posee, dentro de sus varias líneas de negocio, un haber de tecnologías relacionadas con la generación fotovoltaica⁵⁶ que incluye el ofrecimiento de paneles solares al por mayor y al detal, controladores de carga, inversores, baterías de descarga profunda, bombillos ahorradores (tanto CFL como LED), sistemas solares de bombeo hidráulico, iluminación pública con energía solar, accesorios de instalación y soluciones integrales de generación fotovoltaica. Si Nippon Trade de Colombia, S.A., desea incursionar en este mercado, sería una excelente opción mantener bajo observación su labor como proveedora de esta tecnología, pues, con hechos, ha demostrado haberse ganado la aceptación del IPSE, lo cual es una de las metas de la nueva división. Esta empresa tiene en su haber cuatro aspectos que considera cruciales para que sus clientes le compren y según aparece en su sitio

⁵⁴ Ver Anexo 6. Proceso IPSE-DG-SCS-LP-003-2010

⁵⁵ IPSE. Sistemas Fotovoltaicos: una solución energética para las ZNI [en línea]. <http://www.ipse.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=335%3Asistemas-fotovoltaicos-una-solucion-energetica-para-las-zni&catid=193%3Anoticias&Itemid=541&lang=es>. Citado el 27 de noviembre de 2011.

⁵⁶ APS SERTEL S.A.S. Energía Solar [en línea]. <<http://www.aps-sertel.com/energia-solar>>. Citado el 27 de noviembre de 2011.

electrónico, estos poseen distinta importancia para ellos: calidad, precio, respaldo y marca, calificados en ese orden de importancia⁵⁷. No obstante ser la líder en el mercado, APS SERTEL, S.A.S., no es la única competidora a enfrentar; hay un gran número de proveedores⁵⁸ de artículos para instalaciones fotovoltaicas en el país. Para obtener un panorama general de los productos y precios que la competencia ofrece, se realizó una investigación entre un gran número de proveedores fotovoltaicos, pidiéndoles cotización de un sistema generador fuera de red. Respuestas a esta petición se encuentran en el Anexo 26. De forma general, se puede decir que el precio promedio del Watt vendido por las empresas proveedoras de las que se pudo obtener información, rodea los \$27.000 con mínimos cercanos a los \$14.000 y máximos que bordean los \$40.000. Por lo demás, las características que poseen los artículos fotovoltaicos que ofrecen son muy semejantes a muchos de los que ofrecería la nueva división.

3.2 ESTRATEGIA COMERCIAL

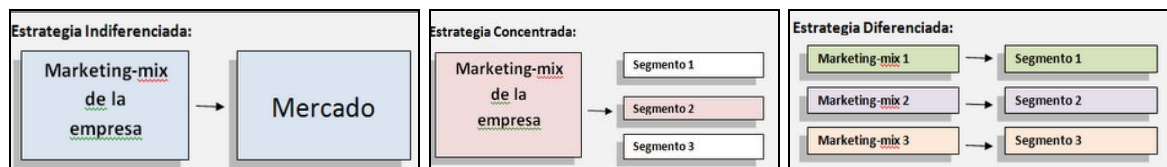
Sea para una empresa o para una división de la misma, la estrategia comercial debe tener en cuenta como se enfrentará en el mercado tanto a los clientes como a los competidores, por lo que el presente aparte presentará dos bloques que contemplan ambas temáticas. Por último, se hará un aparte con la meta de mercado trazada por la dirección de la empresa, después de haber considerado los datos e informaciones contempladas en las partes previas de este informe.

⁵⁷ APS-SERTEL. ¿Por qué comprar nuestros productos? [en línea]. <<http://www.aps-sertel.com/resultados/%C2%BFpor-que-comprar-nuestros-productos>>. Citado el 3 de diciembre de 2011

⁵⁸ Aparte del líder APS SERTEL, hay cuatro proveedores más referenciados en el Portal Único de Contratación Nacional como contratantes del IPSE, principal cliente de la división y mayor instalador fotovoltaico nacional, entre los cuales se hizo la consulta referenciada en el Anexo 26. Aparte de ellos, existe un sinnúmero de importadores de paneles solares y artículos semejantes, teniendo en cuenta que casi todos los almacenes eléctricos del país de mediano a gran tamaño realizan importaciones eléctricas de productos fotovoltaicos. De allí que lo más objetivo sea concentrarse en la actividad de los líderes del mercado presentados en este informe y sus anexos.

3.2.1 Estrategia comercial de cara a los clientes. En el momento de lanzar nuevas líneas de negocio, una de las principales preocupaciones estratégicas de los dirigentes empresariales del mundo es encontrar la respuesta a las preguntas: ¿cuál es la mejor forma de abordar a los diferentes segmentos de clientes del mercado? ¿a todos los segmentos con la misma mezcla de mercadeo⁵⁹? ¿a cada segmento con una mezcla distinta? o ¿con una mezcla diseñada para un solo segmento y aplicada solo a este? El presente caso tiene una respuesta sencilla a estos interrogantes, al menos mientras la empresa no desee incursionar en nuevos segmentos de mercado: lo idóneo es concentrarse en el segmento que se está tratando (los Agentes instaladores y organismos gubernamentales que sean grandes compradores fotovoltaicos para las ZNI), orientando la mezcla de mercadeo solo al mismo. La razón de ser de esta afirmación es la inexperiencia de la empresa en este nuevo mercado y que la magnitud del esfuerzo que ello requiere, la dejaría sin elementos para afrontar nuevos segmentos si lo hace al mismo tiempo que atiende a este, inicialmente.

Figura 23. Esquema de las diferentes formas de abordar un mercado segmentado con la mezcla de mercadeo.



Fuente: MESTRE, Miguel. Marketing: conceptos y estrategias, 5ª edición revisada. Madrid, España. Ediciones Pirámide, 2007.

Por la experiencia de la empresa en el campo de suministro de productos eléctricos a clientes como a los que se planea vender los productos de la nueva división, se conoce que, con respecto a la mezcla básica de mercadotecnia⁶⁰:

⁵⁹ Michael R. Czinkota; Masaaki Kotabe. Administración de la mercadotecnia, 2ª edición. México, D.F., Estados Unidos Mexicanos. Cengage Learning Editores, 2001.

⁶⁰ McCARTHY, Jerome. Marketing Basics. New York, New York State. Mcgraw-hill College. 1980, p. 125.

- El precio: es el factor decisivo para las adquisiciones. En la mayoría de los casos es el último punto revisado en los procesos de licitación emitidos por estas empresas, pero es el de mayor exigencia. En los procesos licitatorios, pueden abandonar una propuesta en pos de otra, solo por uno ó dos centavos de dólar de diferencia. Cuando las compras de una empresa son tan masivas y frecuentes, esta tiende a aumentar sus requerimientos en este aspecto. Debido a todo esto, es necesario tener la flexibilidad suficiente para ofrecer los mejores precios posibles a los clientes y ello implica adoptar una estrategia de precios bajos, que será una de las adoptadas por la división. Esta implica mostrarse (y actuar) en pro de que los clientes asocien a la división con precios altamente competitivos y mantenerlo como una ventaja competitiva.
- El producto: las garantías y los estándares de desempeño acordes a las normatividades vigentes y las necesidades de estas empresas son un requisito mínimo para participar en las selecciones que realizan. En este aspecto, las peticiones hechas por estas entidades aumentan en número y dificultad casi en proporción directa a la experiencia que tienen con los productos y servicios que licitan y las legislaciones que van apareciendo con el pasar del tiempo. Las características técnicas y de desempeño de los productos de los oferentes, suelen ser el primer aspecto a revisar durante los procesos licitatorios. La división depende directamente de la capacidad de sus proveedores para ofrecer productos con las características requeridas por los clientes, así que una estrategia de proveedores diversificados⁶¹ es ideal para poder solventar las deficiencias que cualquiera de ellos pueda tener. Esta consiste en buscar de forma constante en el mercado, proveedores que hagan parte del grupo de opciones de la empresa e integrarlos a este para poder ofrecer las características que los clientes buscan.

⁶¹ CNN EXPANSIÓN. Diversifica a tus proveedores y ganarás [en línea].
<<http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2010/03/25/diversifica-a-tus-proveedores-y-ganaras>>.
Citado el 27 de noviembre de 2011

- Logística: este aparte se suele revisar después de ver las características técnicas y de desempeño de los productos ofertados, pero antes de revisar el precio de los mismos. Dependiendo del tipo de producto y de la urgencia de la necesidad a satisfacer con la compra, pueden requerir tiempos más o menos largos. En el caso de los paneles solares, los tiempos de entrega (de los que se hablará más adelante), suelen superar los 30 días, si unimos eso al hecho de que los sistemas de generación fotovoltaica no suelen representar una necesidad imperativa para la mayoría de empresas electrificadoras del país, no es difícil concluir que en esto, suelen ser más flexibles que en otros aspectos. Por otro lado, la agilidad y facilidad con que se lleven a cabo los respaldos ofrecidos como garantía, suelen ser un elemento atractivo (aunque no decisivo) para estas empresas. Hay muchos elementos (como el hecho de no ser productor directo, la imposibilidad de generar I+D en torno a la tecnología fotovoltaica y la dependencia directa de los proveedores de productos y transporte) que hacen que en cuestión de tiempos y formas de entrega sea imposible maniobrar estratégicamente para la división.
- Promoción: la visibilidad que tenga una empresa en diferentes medios publicitarios puede servir para los acercamientos iniciales, pero el contacto directo de al menos un miembro de la empresa con los encargados de los procesos licitatorios es la forma más efectiva de lograr las ventas. Las electrificadoras reciben sin reticencia la publicidad a través de correo electrónico u otros medios relacionados y casi nunca quienes tienen éxito con ellas utilizan medios masivos de comunicación, como la radio o la televisión, para publicitarse o contactarlas⁶². Las estrategias que serán tratadas en el aparte de análisis estratégico DOFA tienen un fuerte componente promocional, allí serán detallados los objetivos estratégicos de este aparte.

⁶² Esto ha sido concluido a partir de los contactos que se ha tenido con varios agentes del sector en el devenir de la actividad comercial de la empresa.

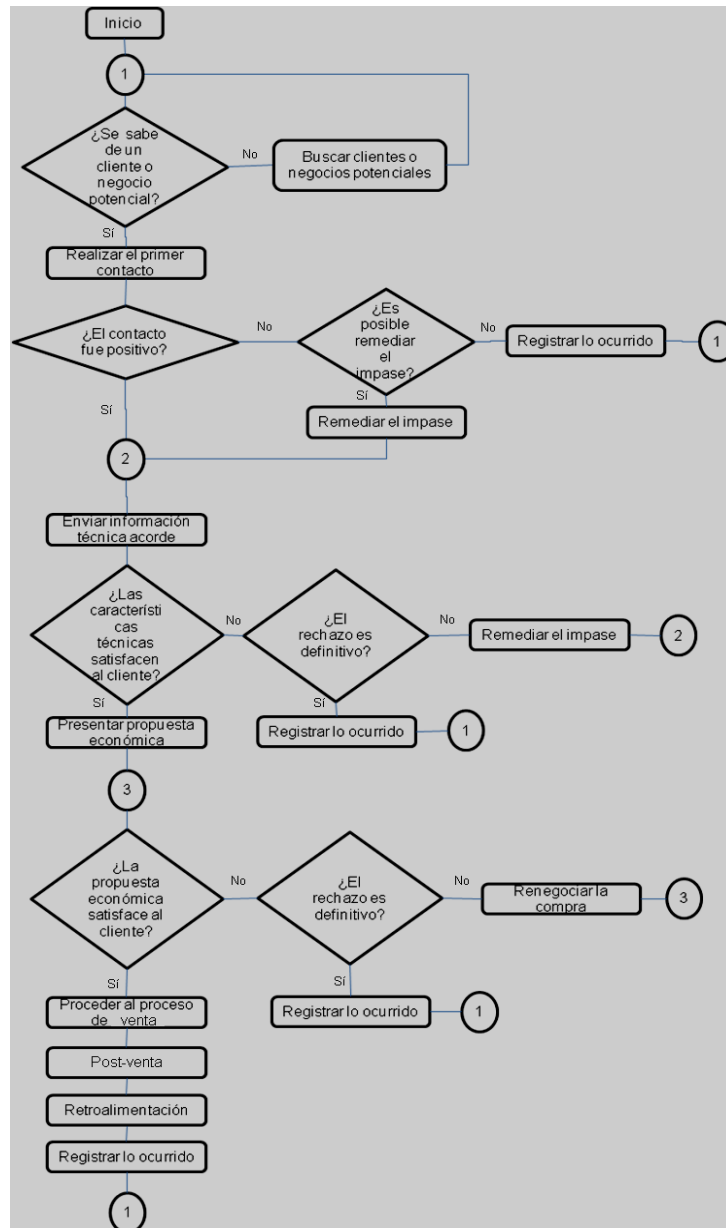
En pro de la búsqueda de nuevos clientes y noticias o eventos relevantes respecto a la energía solar en Colombia y las ZNI, se realizarán monitoreos mensuales de noticias al respecto, utilizando Internet y la red de comunicación con proveedores, competidores y clientes que la empresa ha formado durante sus años de experiencia en el campo de la energía y esto acompañará los planteamientos anteriores y las estrategias tratadas en la matriz DOFA que se desarrollará posteriormente.

3.2.1.1 Venta. De forma general, se considerará al proceso de venta como lo describe la figura 24 del presente informe y como muestra, el proceso de venta será una continua búsqueda y atención de clientes y/o negocios potenciales. Esto con la intención de que este proceso aumente progresivamente las ventas de la división, sus clientes y reputación. Además, en todos los casos que se atiendan quedarán registros de los mismos, los que se llevarán a cabo usando el software CRM de la empresa 37 Signals® llamado HighRise™⁶³. La figura 25 ejemplifica una sesión de trabajo en dicho software.

De esa forma, es posible realizar un valioso registro histórico de la actividad comercial de la empresa, permitiendo, entre otras cosas, que la experiencia de ésta se conserve en ella a pesar de que sus miembros cambien con el pasar del tiempo. Además, ya que con el tiempo se desea que el número de clientes aumente lo más rápido posible, esto facilita su gestión y efectiva atención.

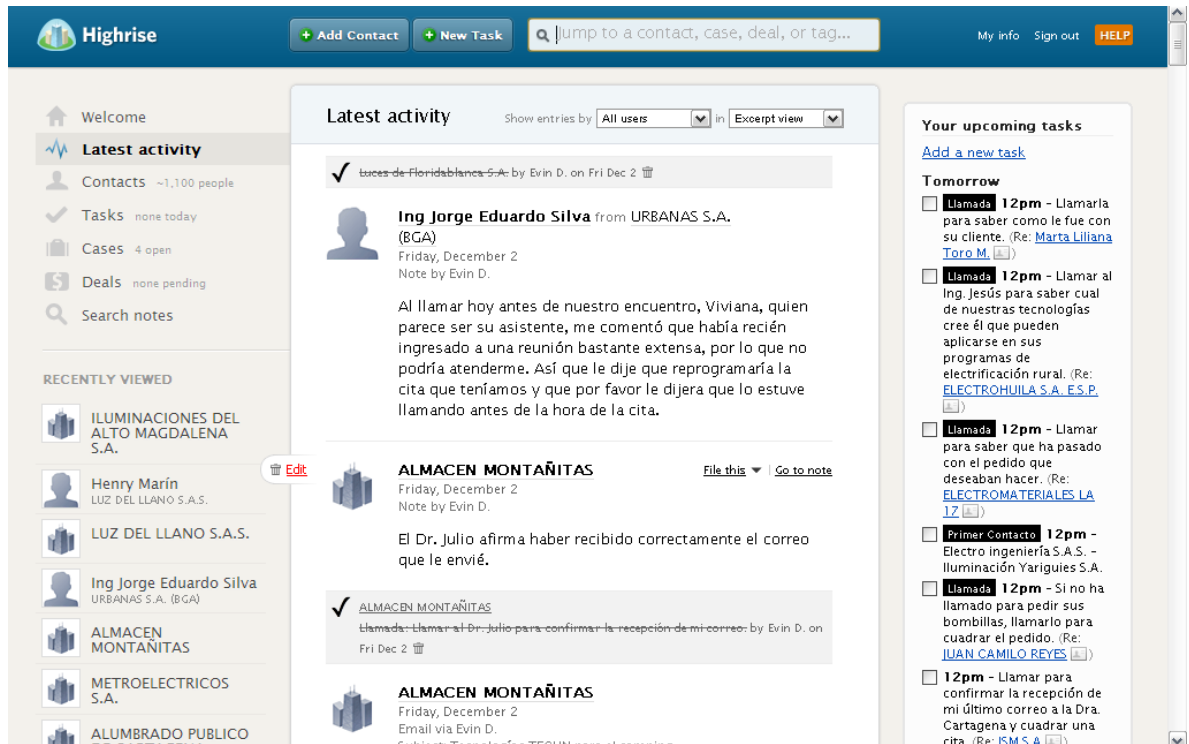
⁶³ Para más información consulte <http://highrisehq.com/>

Figura 24. Esquema del proceso de venta



Fuente: El autor

Figura 25. Captura de pantalla del CRM HighRise™ de Nippon Trade de Colombia, S.A.



Fuente: CRM HighRise™

En muchas ocasiones, los clientes, sean los agentes o el IPSE, solicitan diseños de las instalaciones que desean comprar a quienes van a proveerlas. La dirección ha determinado que esta nueva línea de Nippon Trade de Colombia, S.A., se concentrará en la provisión de dispositivos e incluso instalaciones fotovoltaicas completas, pero no realizará instalaciones o diseños eléctricos de ninguna clase. En los casos que el cliente requiera el diseño dentro de sus peticiones, este será delegado a los proveedores o aliados estratégicos de que podamos disponer y en el caso de que no se cuente con esta opción, la división tendrá que abstenerse de hacer más ofrecimientos para ese negocio en particular. Además, la herramienta mencionada anteriormente permite que los asesores comerciales de la empresa se apersonen de los clientes durante todo el proceso de venta y que no los olviden

después de realizar una venta, para así facilitar la siguiente etapa de la relación comercial: el acompañamiento.

3.2.1.2 Servicio post-venta: el acompañamiento al cliente. Las ventas que se realizan en tecnología fotovoltaica casi siempre son un paso previo a una instalación. Los clientes suelen sentir mayor confianza en las empresas que no los “abandonan” después de haberles realizado una compra. Es una cuestión de imagen que hace la diferencia entre un simple vendedor y un aliado. Pero el acompañamiento no es solo una cuestión de imagen, la empresa obtiene información preciada en el proceso, conociendo las inquietudes y contratiempos del cliente con respecto al producto, el origen de las devoluciones para reposición por garantía, los impases de las instalaciones y los cambios que el mercado va teniendo progresiva o drásticamente. Con el tiempo, muchos clientes desarrollan una sensación de cercanía y camaradería con los agentes comerciales de la empresa, lo que facilita muchas compras y derriba muchas de las barreras que las empresas rivales tendrán que sobrepasar antes de llegar a ese nivel. La división tendrá un sistema sencillo de acompañamiento: durante y después de cerrar la venta, el asesor comercial que esté a cargo del cliente tendrá la responsabilidad de contactarlo para cuando se esté realizando la instalación y de poner a la Dirección Comercial Nacional en conocimiento de la misma. Esta decidirá si es pertinente o no realizar un *Case Study*⁶⁴. Posteriormente se programará un nuevo contacto con el cliente para monitorear el funcionamiento de la instalación, con un plazo mínimo de 6 meses después del montaje y si el asesor comercial lo considera necesario, se programan nuevos contactos para reforzar la relación comercial con el cliente o le permitirá contactarse solo cuando lo considere necesario.

⁶⁴ Documento, digital o impreso, donde las empresas registran la información de un negocio o venta realizada. Para ver un ejemplo de esta práctica empresarial el lector puede remitirse al Anexo 7. Case Study: Conjunto Cerrado Callejuelas-Constructora Marval. El Case Study es una labor de la empresa para condensar experiencia o Know-How de forma que esta quede en su poder aunque el personal que atendió el caso se vaya. Estas experiencias documentadas se usan también como soporte facilitador para la labor de ventas.

3.2.1.3 Retroalimentación. Del proceso de venta y el acompañamiento surgen una gran cantidad de informaciones y datos que se convierten en experiencia para la empresa, a estos se les considera retroalimentación, pues son la respuesta del mercado ante las acciones de la división. Todo esto será consignado por la misma y utilizado como material de apoyo para las decisiones que tome y las peticiones que haga a la gerencia y dirección de la empresa. Es posible (aunque no es lo deseado y la gerencia afirma haberse esforzado para que no suceda), que se presenten ocasiones en que los clientes deseen hacer devoluciones⁶⁵ de alguno de los productos adquiridos, ello es parte del proceso de seguimiento y retroalimentación y cada caso en que esto suceda será tratado de forma individual, acorde a sus particularidades.

3.2.2 Estrategia comercial para enfrentar a la competencia

Después de superados los requerimientos técnicos de los clientes, las empresas deben pasar a ofrecerles precios más atractivos que aquellos que ofrecen sus competidores, si quieren conquistarlos, para lo que deben mantenerlos bastante vigilados y además estar en capacidad de maniobrar sus precios de venta. Nippon Trade de Colombia, S.A., posee una estructura de inteligencia comercial cuyos detalles de funcionamiento son celosamente guardados, con el fin de llevar a cabo tal monitoreo. Esta estructura será utilizada para vigilar la actuación de los competidores y así conocer su oferta de precios y productos, su nivel de atención al cliente y su forma de abordarlo. Este monitoreo se llevará a cabo a discreción de la dirección comercial nacional y sus resultados serán proveídos periódicamente a la misma y a la gerencia general. La empresa desea enfrentar a los competidores con una singular mezcla: ofrecerá productos de alta y baja gama. El objetivo es poder ofrecer una mezcla de productos que satisfaga los requerimientos de la mayor parte de los clientes que conforman el segmento de

⁶⁵ Ver el resumen del proceso a llevar en caso de devoluciones en el capítulo 5.5 DEVOLUCIONES Y CONTRAFLUJO DE PRODUCTOS

mercado al que se va a ofrecer los productos. Esta combinación solo es posible de hacer, cuando se cuenta con al menos un proveedor de cada clase de estos productos y la gerencia afirma poseerlos. De esta forma, cuando los clientes no hagan discriminación entre las diferentes marcas de los productos que les ofrecen y solo deseen disminuir lo más posible la inversión de sus instalaciones, se podrá ofertarles excelentes precios de adquisición, mientras que cuando hagan exigencias especiales o muy específicas, que no es la mayoría de los casos, Nippon Trade de Colombia, S.A., no quede fuera de los posibles proveedores.

3.2.3 Metas de participación de mercado. Luego de conocer la potencialidad del mercado objetivo mostrada en este informe y las estrategias formuladas, la dirección ha planteado tres escenarios para la cuota de mercado que la nueva división puede obtener. Estos tres escenarios están resumidos en la Tabla 3 y fueron establecidos por la misma dirección a partir del consenso entre sus integrantes.

Tabla 3. Metas de mercado para la nueva división.

Semestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cuota de mercado más baja esperada (%)</i>	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9
<i>Cuota de mercado esperada (%)</i>	6	8	9	12	13	14	15	16	16	18
<i>Cuota de mercado más alta esperada (%)</i>	10	15	16	17	19	20	25	30	40	50

Fuente: Dirección Nippon Trade de Colombia, S.A.

Estas metas son establecidas por la dirección de forma regular para los diferentes productos que la empresa comercializa y son consensuadas con los gerentes de las diferentes secciones de la empresa: Comercial Nacional y Mercadeo,

Financiera, Proyectos Especiales y Ventas Internacionales, Administrativa y Contable, Logística y Compras. Cada uno de ellos aporta, según lo que su experiencia, trayectoria y capacidades les permite, información y datos para tomar la decisión, pero esta se toma de forma conjunta. Las eventuales diferencias que surjan entre los conceptos de los diferentes miembros del grupo son solventadas a través de la conciliación, pero en caso de que esta sea imposible, la dirección general da su decisión finiquitando la controversia.

Según el IPSE⁶⁶, la cantidad semestral de instalaciones fotovoltaicas en el país ha fluctuado de forma ascendente en 2.009 (16.002 viviendas), 2.010 (21.697 viviendas) y 2.011(25.769 viviendas), con tasas de instalación semestrales que fluctúan entre el 2% y el 4% aproximadamente de los usuarios estimados en este estudio. No obstante, como conservadora medida de precaución, la dirección desea utilizar el 1% semestral como la tasa de instalación más probable y mínima de proyección de las instalaciones que se realizarán durante el periodo de proyección.

⁶⁶ Ver una copia de la Comunicación IPSE 04-10-2011 en el Anexo 30.

4. ESTUDIO TÉCNICO

A continuación, se ahondará en las características técnicas de los productos que, de manera más específica, se desea comercializar.

4.1 EL FUNCIONAMIENTO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Básicamente, producir y aprovechar la energía fotovoltaica tiene tres fases: transformación de la energía fotovoltaica en eléctrica, adecuación de esta energía para su uso y distribución de la misma. En la última de estas tres etapas, la empresa no desea incursionar, pues el negocio de la distribución eléctrica entra en los dominios de sus clientes, pero como ya se ha mencionado a lo largo de este informe, sí desea ser proveedor de productos para las dos primeras.

4.1.1 Transformación. Los paneles solares son, hasta ahora, la forma más difundida para transformar la radiación solar directamente en energía eléctrica y en este aparte se muestran algunos datos técnicos de los que la empresa desea distribuir en el país. El nivel de detalle de esta sección es bajo, debido a que las especificaciones y referencias de los proveedores cambian de forma continua y cada negociación será abordada, logísticamente, de forma individual, de modo que los clientes recibirán cotizaciones hechas específicamente para sus necesidades. No obstante, se muestran en la figura 26 los datos comunes a más del 90% de las referencias de la empresa.

Es necesario aclarar que los voltajes y corrientes señalados no son ni de circuito abierto ni en corto-cuito, sino un promedio del desempeño operacional en STC. En cuanto a las especificaciones concretas de algunos modelos, el lector puede consultar el Anexo 9 como referencia, pero es necesario anotar que los constantes cambios en la industria de los paneles fotovoltaicos hacen que las referencias

cambien los valores de muchas de sus características técnicas de forma constante.

Figura 26. Características técnicas de los paneles solares de NTC, S.A.⁶⁷

Especificaciones Técnicas	
Tipos	Monocristalinos, Policristalinos, Amorfos
Potencias (W)	80 ~ 275
Voltajes (VDC)	17 ~ 35
Corrientes (A)	5 ~ 9
Longitudes (mm)	1199 ~ 1956
Anchos (mm)	552 ~ 992
Profundidades (mm)	35 ~ 50

Fuente: Catálogo de los paneles solares de Nippon Trade de Colombia, S.A.

4.1.2 Adecuación. En el presente informe se considerará como adecuación al proceso que consiste en recolectar la energía obtenida de la transformación y darle las características necesarias para que sea utilizable en el sitio y para los usos para los que fue diseñada la instalación fotovoltaica. Por lo tanto, los dispositivos que incluye este aparte son los acumuladores o baterías, controladores, inversores, cableado interno de la instalación⁶⁸, herrajes, diodos, protecciones y demás accesorios concebidos con dicho fin. Con respecto a las baterías, es necesario señalar que Nippon Trade de Colombia, S.A.⁶⁹ posee un abanico de opciones muy amplio, pero la empresa desea concentrarse en ofrecer modelos de baterías de plomo-ácido en sus tres clases: Húmedas, AGM y Gel y que las capacidades de estas (medidas a 20 horas de trabajo⁷⁰) van desde los 300

⁶⁷ Ver Anexo 8. Catálogo de los paneles solares de Nippon Trade de Colombia, S.A.

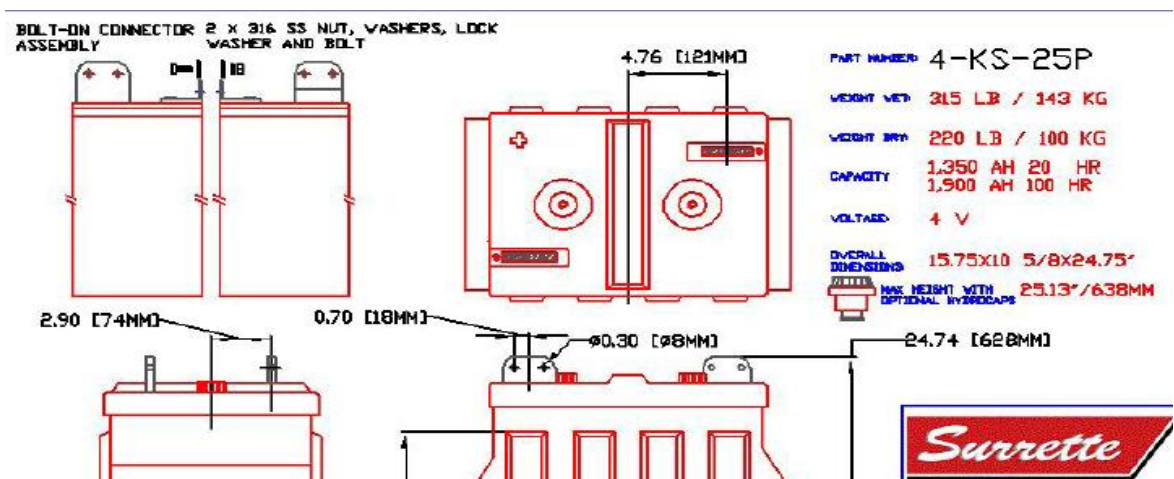
⁶⁸ Lo que no incluye el cableado que lleva la energía eléctrica entre el sistema fotovoltaico y la carga. Este cableado se considera que realiza la labor de distribución.

⁶⁹ Ver el Anexo 10. Manual del usuario - batería Rollssurrette 4ks25ps

⁷⁰ La capacidad de las baterías se mide por la corriente que son capaces de entregar mientras trabajan por una cierta cantidad de tiempo, dado que empíricamente se ha comprobado que las baterías van entregando menos corriente a medida que pasa el tiempo que están trabajando. Es muy común en el medio comercial de la energía solar, hablar de la capacidad de la batería, refiriéndose a su capacidad a 20 horas de trabajo. Al dividir los Ah entre las horas de trabajo, se

Ah hasta los 2500 Ah. En la Figura 27, podrá observar el esquema y algunas características técnicas de uno de los modelos que la empresa oferta. En cuanto a los controladores, aunque la situación es muy semejante, es necesario anotar que en este caso las características técnicas más importantes son el voltaje de entrada y salida junto con las corrientes de entrada y salida.

Figura 27. Esquema y algunas características técnicas de la batería Rollssurrette 4ks25ps



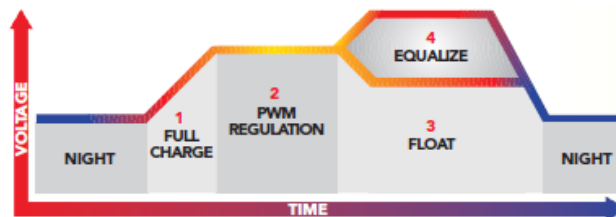
Fuente: <http://www.rollsbattery.com/pdf/4KS25P.pdf?phpMyAdmin=0610e516bf803196b5fee0b1ad65c08&phpMyAdmin=3jSJ-jdC5E7b53DHgV8TGvpSCF6>

Para los voltajes, tanto en entrada como en salida la empresa desea ofrecer controladores capaces de sostener 12, 24 ó 48 voltios y admitir corrientes de entrada/salida de 30, 40 ó 50 amperios. Estos son los rangos de tensión y corriente más comunes en las instalaciones solares, pero en el caso de presentarse requisiciones de mayores o menores magnitudes, se harán las gestiones necesarias para satisfacerlas, aunque no se espera que esta sea una situación muy común. Es también muy importante anotar que hay ciertas

obtiene los Amperios que la batería entrega durante ese lapso. Para más información: ENERGICENTRO. Amperios hora [en línea]. <<http://energicentro.blogspot.com/2008/09/amperios-hora-capacidad-de-una-batera.html>>. Citado el 14 de enero de 2012.

prestaciones especiales que poseen los controladores de Nippon Trade de Colombia, S.A., que no es posible encontrar en otros controladores, por ejemplo, la ecualización programada⁷¹, la compensación de temperatura⁷² y el algoritmo de carga por Modulación del Ancho de Impulsos (conocido como *Pulses Width Modulation* ó PWM por sus siglas en inglés⁷³), que permite una carga más eficiente de las baterías y un menor desgaste y gasificación del electrolito. Ver la Figura 28 para ver la manera en que este algoritmo carga las baterías durante su funcionamiento.

Figura 28. Diagrama de funcionamiento para un controlador con ecualización programada y algoritmo de carga PWM



Fuente: http://www.conermex.com.mx/files/file/HojasTecnicas/02_ControladoresDeCarga/Controlador%20prostar%20PS30.pdf

Se desea ofrecer inversores de onda pura, modificada (como los de las características técnicas de la Figura 29) y cuadrada, cuyas potencias de salida nominales a 25°C van desde 300 VA hasta 6500 VA con unas corrientes de salida comprendidas entre 1.35 A hasta 29.28 A en corriente alterna. Tensiones de

⁷¹ La ecualización de las baterías es un método de carga de estas donde se les aplica una sobretensión controlada para remover el sulfato que se acumula gradualmente en las placas de plomo, esto mantiene el rendimiento de la batería y aumenta su vida útil. Intentar ecualizar baterías de Gel o que no usen placas de plomo y electrolito es innecesario y riesgoso, pues esto solo las arruina y puede conllevar daños permanentes para el sistema entero. Para conocer más sobre el tema, el lector puede consultar el Anexo 11. Ecualización de baterías - Nota de Aplicación NA3 de Qmax

⁷² Los controladores que poseen esta característica son capaces de determinar el voltaje o corriente de trabajo adecuado para las baterías cuando estas se encuentran en temperaturas diferentes a 25°C, que es la temperatura ideal de trabajo. Ver el Anexo 3. Especificaciones Técnicas del Controlador Pro-Star™

⁷³ Ver Anexo 3. Especificaciones Técnicas del Controlador Pro-Star™

entrada que comprenden un rango de 7 a 62 Vdc y corrientes desde 40 A hasta 140 A también en corriente directa.

Figura 29. Especificaciones técnicas de los inversores de la serie SM

Especificaciones Eléctricas	Modelos Inversores/Cargadores								
	QM-6048SM-C	QM-4048SM-C	QM-3048SM-C	QM-2048SM-C	QM-2424SM-C	QM-1824SM-C	QM-1512SM-C	QM-1012SM-C	QM-0612SM-C
Tensión de Entrada AC Nominal	220 Vac								
Rango de Tensión de Entrada AC	180 – 240 Vac								
Corriente de Entrada AC	50A Max. (25A Max. Cargador + 25A Max. Paso)			30A Max. (15A Max. Cargador + 15A Max. Paso)				14A (7A + 7A)	
Rango de Frecuencia de Entrada	35 – 65 Hz								
Potencia de Salida Nominal @25°C	6000VA	4000VA	3000VA	2000VA	2400VA	1800 VA	1800 VA	1000 VA	600VA
Corriente de Salida AC Nominal @25°C	27,2 A	18,1 A	13,6 A	9,1 A	10,9 A	8,2 A	8,2 A	4,6 A	2,7A
Eficiencia Pico en Modo Inversor	95%								
Tensión de Salida AC RMS	220 Vac								
Regulación de Tensión de Salida AC Típica	+/- 2%								
Regulación de Tensión de Salida AC Mór.	+/- 5%								
Forma de Onda	Senoidal Modificada								
Frecuencia de Salida Nominal Inversor	50 Hz +/- 0,05%								
Consumo en modo Inversor sin carga	< 10W								
Consumo en modo de búsqueda	< 2W								
Tensión de Entrada DC Nominal	48 Vdc			24 Vdc			12 Vdc		
Rango de Tensión de Entrada DC	36 - 58 Vdc			18 - 29 Vdc			9 - 15 Vdc		
Autoprotección de Batería Baja	38 Vdc			19 Vdc			9.5 Vdc		
Corriente de Entrada DC Nominal @25°C	132 A	88 A	66 A	44 A	112 A	82 A	187 A	92 A	55.5 A
Nivel de carga mínima en Modo Búsqueda	0 – 50 Watts								
Refrigeración por Aire Forzado	Turbina de velocidad variable								
Cargador de Tres Estados	Corriente Constante - Tensión Constante - Tensión Flotante								
Régimen de Carga (ajustable)	6A - 60 A	4,5A-45A	3A-30 A	6A-60A	4,5A-45A	6A-60 A	4,5A-45A	3A-30A	
Control Remoto	Incluido con el Equipo								
Régimen de Temperatura Nominal	0°C - 25°C								
Funcionamiento	0°C - 50°C								
Montaje	Sobre Pared								
Tipo de Gabinete	Para uso en interiores, metálico, con pintura epoxi de alta resistencia, ventilado								
Peso del Equipo	60 Kg.	42 Kg.	35 Kg.	21 Kg.	21 Kg.	20 Kg.	21 Kg.	19 Kg.	18 Kg.
Peso del Equipo para Transporte	63 Kg.	45 Kg.	38 Kg.	22 Kg.	22 Kg.	21 Kg.	22 Kg.	20 Kg.	19 Kg.

Fuente: http://www.qmax.com.ar/folleto/Inversores_Cargadores_SM-12V_24V/Inversores-Cargadores%20Serie%20SM%2012V%2024V-220V_L.pdf

Con respecto a los cables, herrajes, diodos y demás accesorios, es necesario decir que sus características técnicas serán establecidas de acuerdo a las de la instalación y que para la mayoría de ellos más importante es la cantidad de

amperios que permiten pasar. El cálculo de la sección de los cables⁷⁴ y la capacidad de los diodos y sistemas de protección es una labor del diseñador de la instalación y la empresa ha sido muy enfática en respetar dicha tarea; no obstante, si el lector desea ampliar su conocimiento sobre el tema, puede consultar los anexos 12, 13 y 14 que incluyen técnicas de cálculo sobre instalaciones eléctricas del docente Jorge Hernán Mejía de la Universidad de Antioquia (UDEA). Para realizar el análisis financiero necesario para esta división, sin que este quede obsoleto antes de finalizar el presente informe y en el futuro sea posible continuar usando la herramienta de simulación que le acompaña, se optará por calcular las ventas estimadas a partir del número de viviendas que potencialmente se podrían electrificar con energía fotovoltaica y multiplicando dicho número por el consumo promedio (o simulado) de cada una, se obtendrá un número de Watts instalables que equivaldrán al mercado potencial. Los Watts serán el eje de la simulación y el ritmo al que sean instalados y la cuota de estas instalaciones que cope la empresa serán los factores comerciales iniciales para ella. De esta manera, se compensa la imposibilidad de especificar modelos concretos de cada uno de los elementos que conforman las instalaciones fotovoltaicas y será posible hacer simulaciones de diferentes escenarios con solo conocer el precio promedio por Watt que Nippon Trade de Colombia, S.A. suministre.

⁷⁴ Para instalaciones solares, se recomienda también usar la calculadora de secciones en línea de HM Sistemas, España: HM SISTEMAS. Calculadora de sección de conductores [en línea]. <http://www.hmsistemas.es/shop/catalog/calculadora_seccion.php>. Citado el 15 de enero de 2012.

5. ESTRUCTURA DE RECURSOS HUMANOS

Teniendo en cuenta la información que se ha tratado en los apartes previos, es necesario determinar una estructura básica de recursos humanos, que, encajando en el cuerpo de la empresa, pueda dar desarrollo a todo esto. Para determinar el tamaño y conformación del recurso humano que ejecutará la actividad de la división dentro de la organización, se deben apreciar los siguientes factores⁷⁵:

- Número de clientes a atender.
- Nivel de especialización necesaria para la venta del producto.
- Variedad de los productos a ofrecer.
- Frecuencia de los contactos necesarios en promedio por cliente.
- Relevancia estratégica de la línea de productos para la empresa.
- Disponibilidad del recurso humano existente en la empresa y capacidad de la misma de aumentarlo o disminuirlo.
- La pertinencia de la actividad de la nueva división.

Con respecto al número de clientes a atender, se pudo apreciar en el aparte 3.1.1.2 del presente informe que en 10 de los clientes potenciales más importantes del mercado, se encontraría aproximadamente el 70% de los usuarios potenciales finales a los que se desea lleguen la instalaciones fotovoltaicas que proveería la división. Dentro de la empresa se considera que el nivel de especialización necesario para poder ofrecer estos productos es intermedio, pues, aunque no es forzoso un inmenso conocimiento técnico para poder brindar los productos fotovoltaicos de la nueva división, algunos de los conceptos necesarios para ello no son de dominio del público general. Se estima, por experiencia previa, que un vendedor que trabaje con estas tecnologías habrá obtenido un dominio aceptable de los temas a los que la división se refiere luego de un mes de trabajo y capacitación en la materia. Por otra parte, las cinco clases de productos que

⁷⁵ The Academy of Management Journal. New York. Agosto, 2001, vol. 44, no. 4

abarcaría la nueva división, a pesar de tener gran cantidad de referencias, no poseen demasiadas diferencias en sus características técnicas. Al ser parte de un mismo sistema, muchas de ellas poseen rasgos comunes e interrelacionados; ello hace preferible que al ofrecerlas, lo haga una misma persona que las conozca aunque sea generalmente, en vez de varias que las conozcan aunque sea a profundidad. Si la frecuencia de las visitas presenciales a clientes necesarias (e incluso de los contactos hechos por medios telefónicos, electrónicos u otros) es baja, una fuerza de ventas pequeña podrá asumir su gestión sin mayor dificultad. Para el medio en cuestión y teniendo en cuenta el escaso número de clientes potenciales, se estima que una fuerza de ventas reducida sería recomendable.

Por ser una línea de productos naciente y no directamente relacionada con el negocio central de la empresa (la medición energética), la dirección de Nippon Trade de Colombia, S.A. ha decidido considerarla de media importancia estratégica para su actividad comercial. Con respecto a la disponibilidad del recurso humano existente, la empresa considera que es necesario incorporar nuevo personal solo en el caso de que este se utilice principalmente para las líneas de producto con importancia estratégica alta. Para las demás, deberá utilizarse el personal disponible en la medida que la ocupación de su disponibilidad no afecte las tareas correspondientes a las líneas de producto de importancia estratégica alta. Teniendo en cuenta todo este análisis previo, se decide utilizar, de forma parcial, la disponibilidad del personal de la división comercial nacional (acorde a la pertinencia de la misma), delegando en uno de sus tres asistentes la responsabilidad de su actividad de venta a nivel nacional, supervisada a su vez por la Dirección Comercial Nacional y Mercadeo, quien será la directa responsable ante la Presidencia por el desempeño de la nueva división. Si por alguna razón posteriormente se evidencia la necesidad de más personal para la división, este quedará a cargo de la misma División Comercial Nacional y Mercadeo.

6. LOGÍSTICA

La Real Academia de la Lengua Española define esta actividad como “*el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución*”⁷⁶. Ese grupo de actividades es precisamente lo que será analizado en el presente capítulo para la nueva división de energía solar, partiendo desde los proveedores hasta la entrega final y las devoluciones. Debido al acuerdo legal de confidencialidad

6.1 PROVEEDORES

Nippon Trade de Colombia, S.A., como se mencionó anteriormente, se ha ocupado de guardar lo mejor posible el origen de sus mercancías, como parte de su estrategia comercial. No obstante, este apartado intentará aportar al lector la mejor información sobre ellos que las políticas de la empresa permitan. Según información de la dirección logística y administrativa, los paneles solares y accesorios fotovoltaicos de la empresa provienen de dos fuentes: Estados Unidos de América y Asia. Esto se hace con el fin de disminuir el riesgo de quedar, en un momento dado, sin la posibilidad de responder a las demandas del mercado y para aumentar la posibilidad de encontrar los mejores precios posibles en cada negociación. Además, es útil para aprovechar la cercanía estadounidense y los precios de producción masiva de la República Popular China.

Hablando de Estados Unidos de América, según información de la NASDAQ⁷⁷, la empresa más renombrada en producción de artículos referentes a la energía fotovoltaica, en especial de paneles solares, es First Solar, Inc. (símbolo NASDAQ: FSLR), con un precio por acción que ronda los USD 40, cuando el

⁷⁶ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Lengua Española (Vigésima segunda edición). Madrid, España. Editorial Espasa Calpe, S.A., 2001.

⁷⁷ WIKIPEDIA. Nasdaq [en línea]. <<http://es.wikipedia.org/wiki/Nasdaq>>. Citado el 22 de enero de 2012.

precio por acción de su competidor más cercano, apenas se acerca a los USD 8 y la mayoría de empresas que cotizan en esa misma bolsa se encuentra alrededor de los USD 2. Desde inicios de 2011, las empresas relacionadas con la producción de paneles fotovoltaicos y demás han presentado un descenso continuo de sus cotizaciones bursátiles, atribuible a los feroces ataques comerciales de la República Popular China, basados principalmente en los bajos precios a los que ofrece sus paneles solares en Europa y el mismo mercado local de USA. Aún la próspera First Solar, Inc., ha sufrido ese mismo fenómeno, como puede verse en la gráfica siguiente:

Figura 30. Cotización bursátil de First Solar, Inc., durante 2011



Fuente: www.nasdaq.com

Por otro lado, otras muy renombradas empresas productoras de paneles fotovoltaicos y artículos relacionados son: SunPower Corporation (NASDAQ: SPWR), EverGreen Solar, Inc. (NASDAQ: ESLRQ), Energy Conversion Devices, Inc. (NASDAQ: ENER) y Spire Corporation (NASDAQ: SPIR).

En Asia, la productora más notable de paneles y accesorios fotovoltaicos es la República Popular de China^{78 79}. En ese país existe una gran cantidad de productoras de paneles solares, se estima que entre 300 y 400 compañías y muchas de ellas también proveen accesorios para instalaciones fotovoltaicas. Según el sitio web www.energytrend.com reconocido mundialmente como un fiable observatorio del sector de la energía solar⁸⁰, para 2011 las diez más grandes compañías productoras de celdas solares del mundo pertenecían, en su totalidad, a la República Popular China (en adelante, China) y a Taiwán (cuyo nombre oficial es República de China⁸¹, pero que no será utilizado en el presente informe para evitar confusiones). El líder de esta lista es Suntech Power Holdings Co., Ltd., (NYSE⁸²: STP), conocida simplemente como Suntech, cuya capacidad de producción rodea los 2.400 MW de producción anual. Esta empresa ha sido proveedora de instalaciones fotovoltaicas de gran capacidad alrededor del globo y sus paneles se han instalado en lugares como Sydney (Australia), Arizona (USA), Beijing (China) y Kibbutz Ketura (en Ketura Sun⁸³, el primer campo comercial de energía fotovoltaica de Israel). No obstante, la cotización bursátil más alta de esta lista no pertenece a Suntech, cuyo valor unitario accional oscila entre los 3 y 4 USD⁸⁴, sino a la empresa Trina Solar Limited⁸⁵, cuyo valor por acción juega entre

⁷⁸ FACTOR CO₂. China lidera la inversión en energías renovables, superando a Estados Unidos [en línea]. <<http://www.factorco2.com/cas/site/actualidad-noticia.asp?id=1738>>. Citado el 29 de enero de 2012.

⁷⁹CNN EXPANSIÓN. China vende tecnología solar al mundo [en línea]. <<http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2011/09/12/china-vende-tecnologia-solar-al-mundo>>. Citado el 29 de enero de 2012.

⁸⁰ WIKIPEDIA. List of photovoltaics companies [en línea]. <http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_photovoltaics_companies>. Citado el 22 de enero de 2012.

⁸¹TAIWAN GOVERNMENT INFORMATION OFFICE. Taiwan al natural [en línea]. <<http://www.gio.gov.tw/taiwan-website/abroad/sp/glance/ch2.htm>>. Citado el 22 de enero de 2012

⁸² WIKIPEDIA. New York Stock Exchange [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Bolsa_de_Nueva_York>. Citado el 22 de enero de 2012.

⁸³ WIKIPEDIA. Ketura Sun [en línea]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Ketura_Sun>. Citado el 29 de enero de 2012.

⁸⁴ NYSE. Suntech Power Holdings Co., Ltd. NYSE: STP [en línea]. <<http://www.nyse.com/about/listed/lcddata.html?ticker=STP&fq=D&ezd=1Y&index=5>>. Citado el 29 de enero de 2012.

⁸⁵ NYSE. Trina Solar Limited, NYSE: TSL [en línea]. <<http://www.nyse.com/about/listed/lcddata.html?ticker=TSL&fq=D&ezd=1Y&index=5>>. Citado el 29 de enero de 2012.

los 8 y 9 USD. Esta empresa es un conglomerado formado mediante integración vertical, que es la estrategia preferida por las empresas asiáticas. Afirma⁸⁶ concentrarse en producir paneles solares de alto rendimiento energético que cumplen altos estándares no solo eléctricos, sino también ambientales. Esta empresa posee oficinas en Australia, Nueva Zelanda, Japón, China, Europa y Estados Unidos de América, como se puede apreciar en la página 8 del Anexo 15. Otras empresas de renombre en China en el sector fotovoltaico son Yingli y Jinko Solar quienes han aplicado tanto la integración vertical como horizontal exitosamente. En cuanto a Taiwán, la líder Motech Solar, que es una división de Motech Industries Inc.,⁸⁷ inició su actividad como una diseñadora y fabricante de instrumentos de medida. En el devenir de su actividad, vio potencial en la fabricación de celdas solares y progresivamente fue evolucionando hasta convertirse en una proveedora global de productos y servicios relacionados con la energía fotovoltaica. Se ha mantenido en la lista de los diez más grandes productores mundiales de paneles solares desde 2010 y es muy posible que continúe en ella durante varios años más. Curiosamente no cotiza en bolsas de valores de ninguna parte del mundo, en vez de eso usa el mecanismo financiero de la negociación por contratos OTC⁸⁸ del Greta Securities Market en Taiwán, usando el código 6244⁸⁹, donde sus contratos han llegado a valer 60,30 USD/acción en 2012. Ha proveído y realizado instalaciones en Taipei (Taiwán), Los Ángeles (USA) y otros. A su lado, la otra estrella taiwanesa es Gintech, una compañía joven, cuya corta trayectoria, iniciada por su nacimiento en 2005, no le impidió llegar trepidantemente a la lista de los más grandes productores mundiales de celdas y módulos solares. Ya en 2006, la precoz Gintech entró a cotizar en la

⁸⁶ TRINA SOLAR. Why Trina Solar? [en línea]. <<http://www.trinasolar.com/eu/about-us/why-trina-solar?tab=Why%20Trina%20Solar>>. Citado el 29 de enero de 2012.

⁸⁷ MOTECH SOLAR. About us [en línea]. <<http://www.motechsolar.com/corporate/aboutus.aspx?view=all>>. Citado el 29 de enero de 2012.

⁸⁸ WIKIPEDIA. Over The Counter [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Over_The_Counter>. Citado el 29 de enero de 2012.

⁸⁹ GRETAI SECURITIES MARKET. GTSM Stock Quotes [en línea]. <http://www.otc.org.tw/en/stock/aftertrading/DAILY_CLOSE_quotes/RSTA3104_E_1010118.html>. Citado el 29 de enero de 2012.

Taiwan Stock Exchange Corporation (TWSE)⁹⁰. A continuación la Tabla 4 resume este ranking de productores de celdas solares.

Tabla 4. 2011 Global Top Ten Solar Cell Manufacturers

COMPANY	CAPACITY (MW)	COUNTRY
Suntech	2,400	China
JA Solar	2,100	China
Trina	1,900	China
Yingli	1,700	China
Motech Solar	1,500	Taiwan
Gintech	1,500	Taiwan
Canadian Solar	1,300	China
Neo Solar Power	1,300	Taiwan
Hanwha Solar One	1,100	China
JinkoSolar	1,100	China

Fuente: Wikipedia.

Cualquiera de las compañías anteriormente mencionadas puede ser un excelente proveedor para cualquier importadora latinoamericana, por lo que serían excelentes opciones a considerar por la dirección para el presente proyecto.

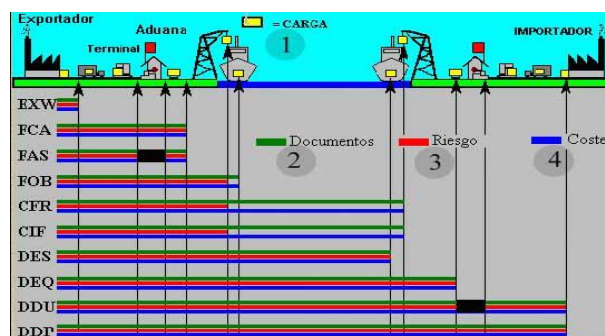
6.2 TRANSPORTE

El transporte de las mercancías y demás insumos necesarios para el funcionamiento diario de una empresa es una parte importante de su gestión, más

⁹⁰ TAIWAN STOCK EXCHANGE CORPORATION (TWSE). Welcoming Message [en línea]. <<http://www.twse.com.tw/en/about/company/welcome.php>>. Citado el 29 de enero de 2012.

aún si esta empresa centra su actividad en la compra y venta de productos que no se producen en su ciudad de ubicación, departamento o más aún, su país. Por lo anterior, vale la pena hacer una buena búsqueda de posibles proveedores de transporte para que se encargue de esta tarea y por ello, a continuación se hará una breve reseña de posibles candidatos. La mayoría de las cargas importadas por Nippon Trade de Colombia, S.A., son llevadas a través del mar, por lo que será este modo de importación el primero en analizarse. Como puede apreciarse en la Figura 31, existen diferentes formas en que puede importarse una carga comercial al país y de todas estas, la más utilizada en el caso de un importador frecuente, es la FOB (sigla de la expresión anglosajona *Free On Board*), ya que esta le permite seleccionar con mayor tranquilidad el operador nacional que le llevará la mercancía desde el puerto del país fabricante hasta el punto exacto de entrega, que generalmente es su propia bodega.

Figura 31. Modalidades de exportación/importación marítima (Incoterms)



Fuente: <http://www.businesscol.com>

Una vez que la mercancía está en el puerto del exportador, hay dos elecciones que debe hacer el importador, la primera, se refiere a la compañía que traerá la mercancía desde dicho puerto hasta el del importador (transportador internacional). La segunda, es sobre cual transportador nacional traerá la mercancía desde ese puerto, hasta la bodega o sitio de entrega designado. Hay varias compañías que se encargan de ambas tareas, pero los asesores de

importaciones consultados por Nippon Trade de Colombia, S.A., suelen recomendar a las siguientes compañías como transportadores internacionales:

- PANALPINA⁹¹
- LILLY CARGO⁹²
- INTERSAGO⁹³
- ROLDAN⁹⁴
- BEMEL⁹⁵
- COLTRANS⁹⁶
- ALMAVIVA S.A.⁹⁷

Además, como transportadores nacionales, las siguientes son las compañías que actualmente son el referente en Santander (aunque esta clase de empresas realiza transportes de carga a nivel nacional, es mucho más fácil trabajar con ellas si sus sedes centrales o alguna de sus sucursales está en la ciudad donde la empresa que las contrata tiene la suya, por lo cual se circunscriben estas referencias al ámbito local):

- COOTRASANDEREANOS⁹⁸
- TCC⁹⁹

⁹¹ PANALPINA. Colombia [en línea]. <<http://www.panalpina.com/www/col/en/home.html>>. Citado el 15 de abril de 2012.

⁹² INFORMA COLOMBIA. Lilly & Associates Cargo Colombia [en línea]. <http://www.informacion-empresas.co/Empresa_LILLY-ASSOCIATES-CARGO-COLOMBIA-LTDA.html>. Citado el 15 de abril de 2012.

⁹³ INTERSAGO LTDA. Inicio [en línea]. <<http://www.intersago.com/>>. Citado el 15 de abril de 2012.

⁹⁴ ROLDAN LOGÍSTICA. Inicio [en línea]. <<http://rlg.roldanlogistica.com:82/roldanweb/roldanweb/>>. Citado el 15 de abril de 2012.

⁹⁵ BEMEL. Nosotros [en línea]. <http://www.bemel.com.co/public_html/html/ESP/nosotros.html>. Citado el 15 de abril de 2012.

⁹⁶ COLTRANS. Inicio [en línea]. <<http://www.coltrans.com.co/>>. Citado el 15 de abril de 2012.

⁹⁷ ALMAVIVA S.A. Inicio [en línea]. <http://www.almaviva.com.co/portal/page?_pageid=473,139693098&_dad=portal&_schema=PORTAL#>>. Citado el 15 de abril de 2012.

⁹⁸ COOTRASANDEREANOS. Inicio [en línea]. <<http://www.cootrasandereanos.com.co/quienes.htm>>. Citado el 15 de abril de 2012.

- COPETRAN¹⁰⁰
- SAFERBO¹⁰¹
- COTRASUR¹⁰²
- SERVIENTREGA¹⁰³
- COORDINADORA¹⁰⁴
- TRANSPORTES SÁNCHEZ POLO S.A.¹⁰⁵
- ALDIA LOGÍSTICA¹⁰⁶

6.3 ALMACENAJE

El objetivo de Nippon Trade de Colombia, S.A., es que los productos que sean vendidos a los clientes pasen directamente de las fábricas de los proveedores hasta el punto de entrega designado por los mismos¹⁰⁷, no obstante, las contingencias no deben ser descartadas, por lo que la empresa dispuso un espacio de almacenamiento temporal para aquellas mercancías que por alguna razón deban esperar antes de ser entregadas. Dicho espacio está ubicado dentro

⁹⁹ TCC. Inicio [en línea]. <<http://www.tcc.com.co/site/default.aspx>>. Citado el 15 de abril de 2012.

¹⁰⁰ COPETRAN. Inicio [en línea]. <<http://www.copetran.com.co/index3.php?idioma=1>>. Citado el 15 de abril de 2012.

¹⁰¹ SAFERBO. Inicio [en línea]. <<http://www.saferbo.com/>>. Citado el 15 de abril de 2012.

¹⁰² COTRASUR. Inicio [en línea]. <<http://www.cotrasur.com/web/>>. Citado el 15 de abril de 2012.

¹⁰³ SERVIENTREGA. Portal Colombia [en línea].

<http://www.servientrega.com/wps/portal/inicio!/ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os_jAYEt_SydDRwN_Qz8DA8_QQCdfz9jYwMDA30_j_zcVP2CbEdFACQjvmM!/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/>. Citado el 15 de abril de 2012.

¹⁰⁴ COORDINADORA. Inicio [en línea]. <<http://www.coordinadora.com/2008/sitio/>>. Citado el 15 de abril de 2012.

¹⁰⁵ TRANSPORTES SANCHEZ POLO. Inicio [en línea]. <<http://www.sanchezpolo.com/>>. Citado el 15 de abril de 2012.

¹⁰⁶ ALDIA LOGISTICA. Inicio [en línea]. <<http://www.aldialogistica.com/eContent/home.asp>>. Citado el 15 de abril de 2012.

¹⁰⁷ Para asegurar la calidad de los productos que se han de entregar a los clientes, se utilizan dos tipos de acuerdos legales, que se contratan previamente tanto con el proveedor como con las compañías aseguradoras asociadas a los agentes transportadores, se tratan de los acuerdos sobre defectos de fabricación y las pólizas de seguro contra imprevistos. Estas cubren las no conformidades del producto hasta antes del momento en que el cliente reciba efectivamente el producto. En caso de presentarse no conformidades (sea por defectos del producto antes o después de entrar al país u ocasionados por el transporte en cualquiera de esas etapas) la reposición del producto se lleva a cabo como se indica en el aparte de reposiciones.

de las instalaciones de otra de las empresas del grupo al que pertenece Nippon Trade de Colombia, S.A., conocida como Agromaq Bucaramanga Ltda., ubicada en la Cra. 15 No. 43-08 de la ciudad de Bucaramanga. Por motivos de seguridad, el acceso al mismo está prohibido a quienes no sean los directos responsables de su manejo y control, por lo que no es posible dar detalles más concretos sobre las condiciones de almacenamiento, no obstante, el autor recomienda que en la manipulación de estas mercancías y durante el almacenamiento de las mismas, se sigan las instrucciones de la Asociación Española de Codificación Comercial (AECOC) consignadas en el capítulo 4 del Anexo 16¹⁰⁸.

6.4 DISTRIBUCIÓN

Siempre que las condiciones de entrega lo permitan, la distribución del producto y los consiguientes gastos de transporte se incluirán en el valor de los productos o correrán a cargo de Nippon Trade de Colombia, S.A., pero en el medio de las instalaciones solares fotovoltaicas, no siempre es posible simplificar así las cosas. Muchos de los lugares donde se van a realizar las instalaciones captadoras de energía solar fotovoltaica son sitios con pésimas vías de comunicación terrestre, incluso, en algunos casos no las poseen. Estos sitios aislados geográficamente suelen tener unas pésimas o inexistentes redes eléctricas, por lo que deben recurrir a fuentes de energía como el sol para suplir sus necesidades. En muchas ocasiones, para llegar a un punto de instalación es necesario utilizar caminos de herradura por los que es difícil movilizar los paneles solares sin dañarlos, esto debido a las vibraciones que las condiciones del suelo producen en los vehículos, incluso, muchas veces es imposible recurrir a automóviles para transitarlos por su estrechez, por lo que el único medio para hacerlo son los animales de carga como

¹⁰⁸ Los productos fotovoltaicos son considerados carga general, unitarizada, paletizada, no especial, no peligrosa y frágil (ver: EVENTOS OCÉANO E.A.T. Clasificación de las cargas [en línea]. <http://200.75.77.221/Syscomer/CLASIFICACION_DE_LAS_CARGAS.pdf>. Citado el 23 de octubre de 2012) por lo que están cobijados específicamente por las normas de manipulación mencionadas en el Anexo 16 del presente informe.

burros, mulas o caballos. Todas estas condiciones hacen que muchas veces sea imposible estimar los costos de distribución de los paneles, por lo que se suele acordar un punto de entrega hasta el cual son calculables (y asumibles) los costos de transporte y el instalador se encarga de llevarlos desde allí hasta el punto de instalación.

La decisión de asumir o no un transporte hasta cierto lugar, no solo depende de las condiciones implícitas del mismo, sino también del monto a pagar por él. Como regla general de la dirección, si el transporte supera el 5% del valor de los productos a entregar, se informará de este al cliente y se le hará responsable del mismo, de lo contrario, se agregará este cargo al precio total de la instalación sin informarle de tal suceso. Como proveedor del servicio de transporte de cada instalación se seleccionará a aquel cuya red de transporte cubra el punto de origen y de entrega, haya demostrado más fiabilidad y tenga la mejor oferta económica al momento de la encomienda.

6.5 DEVOLUCIONES Y CONTRAFLUJO DE PRODUCTOS

Las devoluciones de productos¹⁰⁹ no deberían sobrepasar el 1% de la totalidad del valor de las mercancías vendidas anualmente según aseguran los proveedores de la empresa. De cualquier modo, aunque sean un monto mínimo, la capacidad de la empresa de reemplazar los productos defectuosos que los clientes les devuelvan, depende de cómo lo hagan con ella sus proveedores cuando esta se los envíe. Según información de la dirección, uno de los criterios para elegir a los proveedores es la efectividad con que responden ante las devoluciones y la expectativa de que estas sean muy poco frecuentes o nulas. El proceso de las devoluciones consta inicialmente de una verificación de las causas de las mismas, si estas coinciden con las aceptadas por los proveedores, se procede a hacer la

¹⁰⁹ Entre estos se incluyen: transporte, trámites legales, pólizas, certificados y demás relacionados a las mercancías devueltas.

recolección de los materiales, cuyo costo correrá a expensas de la empresa y se enviarán a las fábricas de donde fueron originados, para que estas a su vez (y corriendo con los costos de transporte desde Colombia hasta sus sedes y viceversa), hagan la reposición. Los costos de transporte (más no de instalación) de los productos de reposición serán llevados por la empresa, incluyendo seguros y demás gastos adicionales. Si las causas de devolución no corresponden con las aceptadas por el proveedor, la empresa ha de dejarlo claro tanto en el momento de la venta como en todos los documentos relacionados con la misma y con el cliente en el momento que haga el reclamo por devolución. De manera más específica, y acorde al decreto 1480 de 2011, la empresa dará al cliente que haya efectuado una reclamación una constancia que incluirá: descripción de la reparación efectuada (en caso de haberse realizado alguna), las piezas reemplazadas o reparadas (en caso de hacerse), la fecha en que el consumidor hizo entrega del producto y la fecha de devolución del producto. Aparte de las condiciones que el proveedor imponga para la exigibilidad de la reparación o reposición por garantía, tanto la empresa como el proveedor pueden exonerarse de la responsabilidad contenida en la garantía aduciendo cualquiera de las siguientes causales¹¹⁰: fuerza mayor o caso fortuito; el hecho de un tercero; el uso indebido del bien por parte del consumidor, y que el consumidor no atendió las instrucciones de instalación, uso o mantenimiento indicadas en el manual del producto y en la garantía. El contenido del manual de instrucciones deberá estar acorde con la complejidad del producto. Esta causal no podrá ser alegada si no se ha suministrado manual de instrucciones de instalación, uso o mantenimiento en idioma castellano. Cabe aclarar que los productos que no posean garantía serán anunciados como tal, por lo que su reposición y devolución será denegada en caso de no poder realizarles una reparación no onerosa para la empresa.

¹¹⁰ Ley 1480 de 2011: Estatuto del Consumidor. Artículo 16.

7. ESTUDIO LEGAL

No es necesario crear una nueva sociedad o modificar los Estatutos o el Certificado de Existencia y Representación Legal de Nippon Trade de Colombia, S.A., para dar inicio a la nueva división de energía solar¹¹¹, por lo que a continuación lo que se hará será un resumen de las reglamentaciones que, al menos inicialmente, atañen a la división en cuestión:

7.1 REGLAMENTACIONES TÉCNICAS

En Colombia, la norma principal sobre instalaciones eléctricas es la NTC 2050, conocida también como *Código Eléctrico Colombiano*. Esta norma regula las instalaciones eléctricas del país y debe ser seguida por los instaladores nacionales, pues su incumplimiento es un argumento en su contra en cualquier altercado judicial que se relacione con los trabajos que lleven a cabo. En su sección 690¹¹² esta norma dicta los lineamientos referentes a la estructura que deben poseer las instalaciones fotovoltaicas del país y como deben ser dimensionados desde su cableado hasta sus componentes colectores. Aunque se ha hecho un especial énfasis en que la empresa no desea incursionar en la instalación, los dictámenes de esta norma aplican también para los productos comercializados. Los accesorios fotovoltaicos, en especial los paneles solares, van sujetos a una serie de normas técnicas internacionales, cuyo cumplimiento les permite ser comercializados en casi todo el mundo. Las siguientes, son las más básicas de esas normas:

¹¹¹ Ver Anexo 17. Certificado de Existencia y Representación Legal de Nippon Trade de Colombia, S.A.

¹¹² Ver Anexo 18. NTC 2050 de 1998

- Aprobación de diseño (IEC¹¹³):
 - IEC 61215: Aprobación del diseño y modelo para módulos cristalinos de silicón.
 - IEC 61646: Aprobación del diseño y modelo para módulos de lámina delgada

- Normas de seguridad (UL¹¹⁴):
 - UL1703: Requerimientos mínimos de seguridad

- Sostenibilidad ambiental (TÜV¹¹⁵)

- Empaque:
 - Procedimiento ISTA¹¹⁶ 2B

- Normas para ser comercializado en el país o región:
 - Conformidad a las leyes de la Unión Europea (CE¹¹⁷)
 - Conformidad a las normas de Estados Unidos (FSEC¹¹⁸)

- Reciclabilidad:
 - Constancia de afiliación a la PV CYCLE ASSOCIATION¹¹⁹

Todas estas normatividades aplican para la mayoría de empresas productoras, comercializadoras e instaladoras del mundo de la energía solar.

¹¹³ IEC. What do we do? [en línea]. <<http://www.iec.ch/about/activities/>>. Citado el 9 de febrero de 2012.

¹¹⁴ UL. Acerca de UL [en línea]. <<http://www.ul.com/global/spa/pages/corporate/aboutul/>>. Citado el 9 de febrero de 2012.

¹¹⁵ TÜV. TÜV Rheinland Group [en línea]. <http://www.tuv.com/es/spain/quienes_somos/tuev_rheinland_group_3/tuev_rheinland_group.jsp>. Citado el 9 de febrero de 2012.

¹¹⁶ ISTA. Our story [en línea]. <<http://www.ista.org/pages/about/about.php>>. Citado el 9 de febrero de 2012.

¹¹⁷ WIKIPEDIA. Marca CE [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Marca_CE>. Citado el 11 de febrero de 2012.

¹¹⁸ FLORIDA SOLAR ENERGY CENTER. About Us [en línea]. <<http://www.fsec.ucf.edu/en/about/index.htm>> Citado el 11 de febrero de 2012.

¹¹⁹ PV CYCLE ASSOCIATION. About us [en línea]. <<http://www.pvcycle.org/>>. Citado el 11 de febrero de 2012.

7.2 REGLAMENTACIÓN LEGAL

La presente sección enunciará aquellas normas de tipo legal (emanadas de entes gubernamentales o con fuerza de ley) que cobijarían a la actividad de la empresa con relación a la división en cuestión. La primera parte de la actividad de la nueva división regulada por la ley es la referente a las importaciones. Según el Decreto 1909 de 1992¹²⁰ existen diez modalidades de importación en Colombia:

1. Importación ordinaria.
2. Importación con franquicia.
3. Reimportación por perfeccionamiento pasivo.
4. Reimportación en el mismo estado.
5. Importación en cumplimiento de garantía.
6. Importación temporal para reexportación en el mismo estado.
 - a) De corto plazo.
 - b) De largo plazo.
1. Importación temporal para perfeccionamiento activo.
2. Importación para transformación o ensamble.
3. Tráfico postal y envíos urgentes por avión.
4. Entregas urgentes.

Todas estas modalidades están reguladas, no solo por el decreto anteriormente nombrado, sino también por normas conexas como:

- Decreto 2658 de 1999 y sus correspondientes modificaciones.
- Decreto 2666 de 1984.

¹²⁰ En su artículo 19, este decreto explica las modalidades de importación y en su párrafo se mencionan las relativas a viajeros, menajes diplomáticos, depósitos francos, zonas francas y aquellas establecidas por el Gobierno para las zonas de frontera y las zonas de tratamiento aduanero preferencial que no fueron nombradas en esta porción del presente informe. Ver Anexo 19. Decreto 1909 de 1992

- Decreto 2011 de 1973.
- Decreto 2444 de 1990: por el cual se regulan las disposiciones sobre los derechos antidumping y compensatorios.
- Decreto 2685 de 1999.
- Decreto 175 de 1978.
- Decreto 1944 de 1984

Y además los artículos 12 y 13 del Decreto 1657 de 1988, modificados por el Decreto 915 de 1990; el Decreto 298 de 1989; los artículos 46 a 48 del Decreto 755 de 1990 y el artículo 14 del Decreto 1622 de 1990. Los anexos 19, 20, 21 y 22 del presente informe incluyen algunos de los decretos y reglamentaciones que han sido nombradas, así que el lector podrá consultarlas en ellos, pero básicamente todos se complementan describiendo como deben hacerse las importaciones en Colombia, incluyendo los documentos necesarios para llevarlas a cabo y las sanciones a que se hacen acreedores quienes infrinjan estos procedimientos.

En cuanto al transporte de carga, tanto para la recepción de los materiales desde el puerto nacional de llegada hasta el sitio de almacenamiento, como para el transporte de los mismos hasta el punto de entrega, en Colombia es necesario usar el transporte automotor terrestre de carga, dicho medio está regulado, principalmente, por la ley 769 de 2002, conocida como Código Nacional de Tránsito Terrestre¹²¹ y el decreto 173 de 2001¹²², que reglamenta expresamente lo concerniente al transporte de carga. Estas son las principales (aunque no las únicas) reglamentaciones legales que atañen a la actividad de la empresa por el momento, de cara a la evolución de la división de energía solar.

¹²¹ Ver Anexo 23. Ley 769 de 2002: Código Nacional de Tránsito Terrestre

¹²² Anexo 24. Decreto 173 de 2001: Reglamentación del Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga.

8. ESTUDIO FINANCIERO

En el presente aparte, se darán herramientas para facilitar la toma de la decisión de abordar o no la nueva división desde el punto de vista financiero. Se hará un análisis del estado de resultados proyectado de esta nueva línea de producto y se medirá su desempeño esperado respecto a los estándares de rendimiento que Nippon Trade de Colombia, S.A., considera adecuados para toda línea de productos que desee comercializar. Este análisis se hará principalmente a partir de varios indicadores extractados del estado de resultados proyectado de la nueva línea: el margen de ganancia por instalación, la utilidad operativa antes de costos fijos, la utilidad operativa después de costos fijos y la relación utilidad operativa/costos fijos¹²³.

Se simularán tres escenarios uno optimista, uno pesimista y uno considerado el más probable y se contrastarán con los parámetros de la empresa para aceptar nuevas líneas de negocio. Pero es necesario apuntar, que el simulador financiero¹²⁴ que acompaña este documento, permite mucho más de tres escenarios, pues permite vislumbrar que sucedería con la nueva división (desde el punto de vista económico), al variar muy ampliamente cualquiera de los siguientes parámetros:

- *Instalaciones realizadas por los operadores (% de los usuarios potenciales):* Se considera de suma relevancia este factor. Dependiendo de la cantidad de instalaciones que el conjunto de los operadores del país realice, el mercado potencial se hace mayor o menor, de lo cual depende en gran medida las posibilidades de éxito de la nueva división. Se considerará a estas instalaciones como un porcentaje de las instalaciones que se le podría hacer a los usuarios potenciales actuales. Este valor puede fluctuar entre 1%

¹²³ GARCÍA SERNA, Oscar León. Administración Financiera: Fundamentos y aplicaciones. Medellín, Antioquia. Centro de publicaciones EAFIT. 1991, p.320.

¹²⁴ Ver el Anexo 27. Simulador Financiero en el formato digital de este informe o sus anexos.

semestral hasta 10% semestral durante los próximos cinco años (lo que quiere decir que se podría cubrir desde el 10% hasta el 100% de los usuarios potenciales actuales en los próximos cinco años). La dirección considera que lo más probable es que en estos cinco años se cubra al 10% de los usuarios potenciales actuales de estas tecnologías (lo que implicaría un ritmo de cobertura del 1% semestral)¹²⁵.

- *Potencia requerida promedio por cliente (W)*: entre más potencia se instale por usuario, mayores serán las ventas de la división, pues mayor potencia implica mayores ventas (puesto que implica más watts vendidos). Lo más probable, es que el promedio de la potencia a instalar por usuario sea el establecido por la ley como tal¹²⁶, pero este promedio puede bajar tanto como 50W o subir tanto como el doble del promedio en el mejor de los casos (400W).
- *Precio promedio del Watt vendido (\$/W)*¹²⁷: este factor es también muy importante. El precio al que la división venda sus instalaciones está influenciado por diversos factores, principalmente provenientes de los proveedores y los competidores. Este precio puede ir desde los \$13.000 hasta los \$45.000, dependiendo de los costos y tamaño de las instalaciones. La expectativa de la dirección es que se mantenga alrededor de los \$25.000. Este precio promedio incluye el de los accesorios distintos a los paneles, controladores, inversores y baterías más usuales en este tipo de instalaciones.

¹²⁵ Ver el aparte 3.2.3 *Metas de participación de mercado* del presente informe

¹²⁶ Ley 188 de 1995, numeral 4.1.3.5

¹²⁷ Aunque NTC planea vender los productos que generan la energía fotovoltaica, la alta volatilidad y variedad de sus precios y referencias, junto con la forma de venta que se piensa utilizar (cotizando directamente en el momento de la venta tanto con clientes como con proveedores) hacen mucho más útil utilizar el precio promedio del Watt instalado como rasero para las simulaciones financieras en vez del precio de cada producto. Este precio se obtiene para cada instalación dividiendo su precio entre su potencia. Los rangos de referencia de este aparte provienen de consultas con los proveedores y experiencias previas de la empresa suministrados por el departamento de logística.

- *Margen de ganancia por instalación*: esta variable, que se encuentra estrechamente ligada al precio, también depende de la capacidad que la empresa tenga para negociar con los proveedores y encontrar aquellos capaces de ofrecerle precios altamente competitivos, también está influenciado por los costos del transporte, embalaje y trámites relacionados. La dirección logística estima que este margen puede oscilar entre el 5% y el 60% pero que lo más común es que se encuentre en el 30%.

- *Cuota de mercado*¹²⁸ (%): entendida como la porción de las instalaciones que los operadores realicen durante cada semestre que sea provista por la nueva división. Una de las políticas de Nippon Trade de Colombia, S.A., cuando hace esta clase de prospecciones, es la de considerar siempre que en el futuro habrá (en el mejor de los casos) otro competidor con el que se repartirá a partes iguales el mercado. Por otra parte, en un semestre cualquiera siempre será posible que la división no venda ninguna de las instalaciones que se hagan. La empresa se ha puesto la meta de iniciar las ventas con una cuota de mercado del 6%, que irá aumentando progresivamente hasta conseguir, en el quinto año, una cuota de mercado semestral equivalente a tres veces ese valor, es decir 18%. El plan de ventas incluye las cuotas de mercado señaladas en la Tabla 3. Metas de mercado para la nueva división.

- *Costos fijos*: aunque poseen una proporción muy baja respecto a las ventas esperadas, es importante simular los costos fijos que la dirección espera se le acarreen con la nueva división. Por su propia naturaleza, se espera que no varíen mucho, por lo que su valor se incluye en la simulación para observar su efecto sobre las utilidades, pero no para considerar sus altibajos. Se destinarán treinta millones de pesos semestrales como costos fijos de la división, destinados, entre otras cosas, a la publicidad vía web y la porción de

¹²⁸ Alcanzada por la nueva división.

los pagos que recibirán los miembros de la división, directamente relacionados con el tiempo que dediquen al crecimiento de la misma.

Nippon Trade de Colombia, S.A., tiene como regla que solo las nuevas líneas de producto o divisiones en cuyo análisis financiero muestren una relación Utilidades Operativa/Costos Fijos igual o superior a tres en el 60% ó más de sus periodos de proyección (en al menos el escenario más probable de simulación) pasarán a consideración de la gerencia para su implementación, razón por la cual se toma en cuenta también este factor en el análisis financiero de la nueva línea.

8.1 ESCENARIO PESIMISTA

Se le llama así al considerado como peor de los escenarios, aquel en que se dan todas las condiciones desfavorables previstas para las variables consideradas en los incisos analizados al principio de este capítulo. Bajo esta premisa se proyecta el estado de resultados de la tabla 5¹²⁹.

¹²⁹ Para ejemplificar el método de estos cálculos, se tomará como muestra el primer semestre para condiciones pesimistas. En él, aparte 3.1.1.2 *Tamaño del mercado*, se estimaron 318.135 usuarios potenciales, de los cuales se asume que un 1% recibirá instalaciones fotovoltaicas para alimentar sus hogares durante el semestre, lo que arroja unas 3.181 instalaciones. Si de estas se logra vender un 3% (cuota de mercado esperada para el escenario en mención), ello implicaría que Nippon Trade de Colombia, S.A. vendería unas 95 instalaciones, que si se hacen con un promedio de potencia instalada de 50W cada una significarían 7.342W vendidos, que a un precio de \$13.000 cada uno arrojarían las ventas brutas indicadas en la primera casilla del primer semestre del primer año de proyección. De allí en adelante, los cálculos faltantes son los mismos que los de cualquier otro estado proyectado.

Tabla 5. Estado de resultados proyectado para el escenario pesimista.

	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre
Ventas brutas	95.440.354	127.253.806	159.067.257	190.880.709	222.694.160	222.694.160	254.507.612	254.507.612	286.321.063	286.321.063
Devoluciones en ventas (%)	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Devoluciones en ventas	954.404	1.272.538	1.590.673	1.908.807	2.226.942	2.226.942	2.545.076	2.545.076	2.863.211	2.863.211
Ventas netas	94.485.951	125.981.268	157.476.585	188.971.902	220.467.219	220.467.219	251.962.535	251.962.535	283.457.852	283.457.852
Margen de ganancia por instalación	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Costos variables	89.761.653	119.682.204	149.602.755	179.523.307	209.443.858	209.443.858	239.364.409	239.364.409	269.284.960	269.284.960
Utilidad antes de costos fijos	4.724.298	6.299.063	7.873.829	9.448.595	11.023.361	11.023.361	12.598.127	12.598.127	14.172.893	14.172.893
Costos fijos	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
Utilidad operativa	-25.275.702	-23.700.937	-22.126.171	-20.551.405	-18.976.639	-18.976.639	-17.401.873	-17.401.873	-15.827.107	-15.827.107
U. operativa/Costos fijos	-0,84	-0,79	-0,74	-0,69	-0,63	-0,63	-0,58	-0,58	-0,53	-0,53

Fuente: el autor.

8.2 ESCENARIO MÁS PROBABLE

Como su nombre lo indica, es aquel conjunto de condiciones que se considera que poseen la mayor probabilidad de ocurrencia para el proyecto de entre las mencionadas como más relevantes al principio de este capítulo. Para este escenario se proyecta el presente estado de resultados:

Tabla 6. Estado de resultados proyectado para el escenario más probable.

	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre
Ventas brutas	2.026.272.139	2.701.696.185	3.039.408.208	4.052.544.277	4.390.256.300	4.727.968.323	5.065.680.346	5.403.392.370	5.403.392.370	6.078.816.416
Devoluciones en ventas (%)	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Devoluciones en ventas	20.262.721	27.016.962	30.394.082	40.525.443	43.902.563	47.279.683	50.656.803	54.033.924	54.033.924	60.788.164
Ventas netas	2.006.009.417	2.674.679.223	3.009.014.126	4.012.018.834	4.346.353.737	4.680.688.640	5.015.023.543	5.349.358.446	5.349.358.446	6.018.028.252
Margen de ganancia por instalación	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Costos variables	1.404.206.592	1.872.275.456	2.106.309.888	2.808.413.184	3.042.447.616	3.276.482.048	3.510.516.480	3.744.550.912	3.744.550.912	4.212.619.776
Utilidad antes de costos fijos	601.802.825	802.403.767	902.704.238	1.203.605.650	1.303.906.121	1.404.206.592	1.504.507.063	1.604.807.534	1.604.807.534	1.805.408.475
Costos fijos	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
Utilidad operativa	571.802.825	772.403.767	872.704.238	1.173.605.650	1.273.906.121	1.374.206.592	1.474.507.063	1.574.807.534	1.574.807.534	1.775.408.475

Fuente: el autor

8.3 ESCENARIO OPTIMISTA

Aquel en que todas las condiciones favorables a la nueva división se conjugan. Al igual que en la escenas anteriores esta surge al introducir estas condiciones en la simulación digital anexada. Este arroja estos resultados financieros:

Tabla 7. Estado de resultados proyectado para el escenario optimista.

	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre
Ventas brutas	88.098.788.635	132.148.182.952	140.958.061.815	149.767.940.679	167.387.698.406	176.197.577.269	220.246.971.586	264.296.365.904	352.395.154.538	440.493.943.173
Devoluciones en ventas (%)	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Devoluciones en ventas	880.987.886	1.321.481.830	1.409.580.618	1.497.679.407	1.673.876.984	1.761.975.773	2.202.469.716	2.642.963.659	3.523.951.545	4.404.939.432
Ventas netas	87.217.800.748	130.826.701.122	139.548.481.197	148.270.261.272	165.713.821.422	174.435.601.496	218.044.501.870	261.653.402.244	348.871.202.993	436.089.003.741
Margen de ganancia por instalación	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Costos variables	34.887.120.299	52.330.680.449	55.819.392.479	59.308.104.509	66.285.528.569	69.774.240.599	87.217.800.748	104.661.360.898	139.548.481.197	174.435.601.496
Utilidad antes de costos fijos	52.330.680.449	78.496.020.673	83.729.088.718	88.962.156.763	99.428.292.853	104.661.360.898	130.826.701.122	156.992.041.347	209.322.721.796	261.653.402.244
Costos fijos	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
Utilidad operativa	52.300.680.449	78.466.020.673	83.699.088.718	88.932.156.763	99.398.292.853	104.631.360.898	130.796.701.122	156.962.041.347	209.292.721.796	261.623.402.244
U. operativa/Costos fijos	1.743,36	2.615,53	2.789,97	2.964,41	3.313,28	3.487,71	4.359,89	5.232,07	6.976,42	8.720,78

Fuente: el autor

Por último, la relación utilidad operativa/costos fijos para los tres escenarios sería la siguiente:

Tabla 8. Relación Utilidad operativa/Costos fijos para los tres escenarios de proyección.

U. operativa/Costos fijos (escenario pesimista)	-0,84	-0,79	-0,74	-0,69	-0,63	-0,63	-0,58	-0,58	-0,53	-0,53
U. operativa/Costos fijos (escenario más probable)	19	26	29	39	42	46	49	52	52	59
U. operativa/Costos fijos (escenario optimista)	1.743	2.616	2.790	2.964	3.313	3.488	4.360	5.232	6.976	8.721

Fuente: el autor.

8.4 ANÁLISIS

En dos de los tres escenarios simulados (el más esperado y el optimista), el desempeño financiero de la división cubriría las expectativas de la empresa, pero además de ello, en el escenario pesimista la relación entre la utilidad operativa y los costos fijos inicia acercándose mucho a -1, para luego descender acercándose progresivamente al -0,5. Ello indica una progresiva mejoría que a pesar de ello, no lograría cumplir lo que la empresa esperaba de una línea de productos rentable.

Es notable también la enorme diferencia que existe entre los resultados simulados en el escenario más probable y el optimista. Aunque tan marcada diferencia es cuando menos llamativa, es un fenómeno común en este tipo de estudios, pues es la misma diferencia que se da entre pensar que en un negocio todo saldrá mejor de lo que comúnmente sucede y que todo saldrá como normalmente ocurre.

Una pregunta que es importante responder en este estudio es: ¿cuál es la mínima cuota de mercado que la división debe lograr en un semestre de las condiciones más probables para al menos subsistir financieramente? Introduciendo las condiciones del escenario más probable, y variando la cuota de mercado copada por la empresa en el simulador, se obtiene la Tabla 9 que responde esta pregunta y aporta datos sobre los indicadores que arrojaría la división en esa condición de “subsistencia mínima”:

Tabla 9. Condiciones de subsistencia financiera mínima en el escenario más probable durante un semestre.

Concepto	Valor
Cuota de mercado (%)	1
Ventas brutas (\$)	337.712.388
Ventas netas (\$)	334.335.264
Utilidad operativa (\$)	70.300.579
Watts vendidos (W)	13.596

Fuente: el autor

9. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

A continuación se hará un análisis de las condiciones estratégicas que afectan (o podrían afectar) positiva o negativamente a la nueva división, sea que provengan del interior o exterior de la empresa¹³⁰. Este análisis seguirá la metodología DOFA¹³¹ y se condensará en una matriz que será graficada dentro de este capítulo.

9.1 DEBILIDADES

Son provenientes del interior de la empresa que es analizada y son características de la misma que le son potencial o realmente perjudiciales. También está constituida de comportamientos recurrentes de la empresa que afectan los niveles de su efectividad. En este aspecto, Nippon Trade de Colombia, S.A. posee:

1. Carencia de inventarios permanentes de productos fotovoltaicos.
2. Tiempos de entrega frecuentemente superiores a 30 días.
3. Inexperiencia en el sector de la energía solar.
4. Impericia para diseñar y/o dimensionar instalaciones fotovoltaicas.
5. Falta de reputación como comercializador de productos fotovoltaicos.

9.2 OPORTUNIDADES

Situaciones o factores externos a la empresa, que tienen el potencial de favorecerla:

¹³⁰ Esta lista de factores es un insumo derivado de la experiencia comercial de la empresa durante su existencia comercial.

¹³¹ DEGERENCIA.COM. Análisis DOFA y análisis PEST [en línea]. <<http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=544>>. Citado el 5 de febrero de 2012.

1. El mercado de la energía fotovoltaica acaba de iniciar su crecimiento en Colombia.
2. El precio de los productos relacionados con la energía fotovoltaica ha ido decreciendo recientemente.
3. El gobierno nacional, en conjunto con entes territoriales, empresas públicas, privadas y mixtas ha iniciado instalaciones fotovoltaicas en las ZNI colombianas.
4. Se ha creado una reglamentación nacional que favorece las energías renovables.
5. Cada vez más, el mercado reconoce y se familiariza con las tecnologías solares.

9.3 FORTALEZAS

Son cualidades o comportamientos propios de la empresa que representan beneficios para su desempeño, sean o no comunes a otras:

1. Imagen positiva entre las empresas del sector de distribución y transmisión eléctrica.
2. Una amplia red de contactos en el sector de la energía.
3. Un excelente manejo de la publicidad gráfica y su presencia en la web.
4. Proveedores internacionales de talla mundial.
5. Bajos costos unitarios (excluyendo el transporte que es un factor común a todas las importadoras).

9.4 AMENAZAS

Son aquellos sucesos, condiciones o hechos (reales o potenciales), que representan un peligro para el desempeño de la nueva división de la empresa o su existencia misma:

1. Hay un gran número de ofertantes de productos fotovoltaicos en el mercado nacional.
2. Muchos clientes prefieren los competidores que son capaces de proveer el dimensionamiento, diseño, instalación y/o mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas además de la provisión de sus componentes por encima de los que no lo son.
3. La demanda de los productos fotovoltaicos es irregular a lo largo del año.
4. Los usuarios finales no son los compradores de las instalaciones.
5. Aún el costo por Kw-h de las instalaciones fotovoltaicas es muy alto. Ello podría impedir que algunos clientes los adquieran.

9.5 MATRIZ DOFA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS

Tabla 10. Matriz DOFA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imagen positiva entre las empresas del sector de distribución y transmisión eléctrica. 2. Una amplia red de contactos en el sector de la energía. 3. Un excelente manejo de la publicidad gráfica y su presencia en la web. 4. Proveedores internacionales de talla mundial. 5. Bajos costos unitarios (excluyendo el transporte que es un factor común a todas las importadoras). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Carencia de inventarios permanentes de productos fotovoltaicos. 2. Tiempos de entrega frecuentemente superiores a 30 días. 3. Inexperiencia en el sector de la energía solar. 4. Impericia para diseñar y/o dimensionar instalaciones fotovoltaicas. 5. Falta de reputación como comercializador de productos fotovoltaicos.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
<ol style="list-style-type: none"> 1. El mercado de la energía fotovoltaica acaba de iniciar su crecimiento en Colombia. 2. El precio de los productos relacionados con la energía fotovoltaica ha ido 	<ol style="list-style-type: none"> a. Usar la imagen de la empresa en el sector eléctrico para favorecer la de la nueva división ante sus antiguos clientes de medidores 	<ol style="list-style-type: none"> a. Asociarse con empresas de ingeniería que sean capaces de hacer el dimensionamiento e instalación de las unidades fotovoltaicas que pida el

<p>decreciendo recientemente.</p> <p>3. El gobierno nacional, en conjunto con entes territoriales, empresas públicas, privadas y mixtas ha iniciado instalaciones fotovoltaicas en las ZNI colombianas.</p> <p>4. Se ha creado una reglamentación nacional que favorece las energías renovables.</p> <p>5. Cada vez más, el mercado reconoce y se familiariza con las tecnologías solares.</p>	<p>eléctricos (F1, F2, O1, O3).</p> <p>b. Incluir dentro de la publicidad gráfica y electrónica de la empresa que llega a los agentes, referencias a las nuevas estrategias gubernamentales para la electrificación de las ZNI y como los bajos costos unitarios de la empresa se alinean con ellas (F3, F5, O4).</p>	<p>mercado creciente, cuando sea posible (D4, O1).</p>
<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <p>5. Hay un gran número de ofertantes de productos fotovoltaicos en el mercado nacional.</p> <p>6. Muchos clientes prefieren los competidores que son capaces de proveer el dimensionamiento, diseño, instalación y/o mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas además de la provisión de sus componentes por encima de los que no lo son.</p> <p>7. La demanda de los productos fotovoltaicos es irregular a lo largo del año.</p> <p>8. Los usuarios finales no son los compradores de las instalaciones.</p> <p>9. Aún el costo por Kw-h de las instalaciones fotovoltaicas es muy alto. Ello podría impedir que algunos clientes los adquieran.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FA</p> <p>b. Mostrarse como un proveedor capaz de ofrecer excelentes precios que permiten a muchos clientes adquirir las instalaciones fotovoltaicas (F5, A5).</p> <p>c. Ofrecer productos con características excepcionales que los demás ofertantes no muestren (F4, A1).</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS DA</p> <p>a. Realizar una campaña de mercadeo que posicione a la nueva división en la mente de los compradores para compensar su falta de reputación actual y los distinga entre la gran cantidad de ofertantes actuales (D5, A1).</p> <p>b. Adelantarse a las requisiciones de los clientes para poder compensar los largos tiempos de entrega (D1, A2).</p>

Fuente: El autor.

Desde el punto de vista de las fortalezas y oportunidades, la empresa puede aprovechar sus relaciones y buena imagen ante el sector eléctrico para facilitar la labor de venta de productos fotovoltaicos en los proyectos que progresivamente van surgiendo en el mercado naciente de la energía solar colombiana, apoyada por los excelentes precios que puede ofrecer al respecto gracias a sus proveedores. Por otro lado, las debilidades asociadas a la carencia de inventario y la imposibilidad intrínseca de la empresa para diseñar, instalar y mantener

sistemas de generación fotovoltaica, la ponen en desventaja ante muchos de los competidores que están actualmente ingresando al mercado, lo que podría compensarse parcialmente con la búsqueda efectiva de uno (o preferiblemente varios) instaladores/diseñadores que sean sus aliados estratégicos para poder ofrecer tanto el aprovisionamiento como el diseño, instalación y mantenimiento para cada proyecto. Existen varias particularidades que vale la pena recalcar en este análisis, la primera de ellas es que, aunque es clasificado como una oportunidad, el hecho de que el mercado colombiano de las instalaciones fotovoltaicas acabe de iniciar su crecimiento representa también una amenaza, pues esto quiere decir que la demanda actual de instalaciones puede no ser suficiente para sostener a todos los competidores, por lo tanto, los que no logren acaparar una porción de ella que les permita generar un flujo de caja suficiente para su sostenimiento, perecerán y la división de energía solar de Nippon Trade de Colombia, S.A., puede ser uno de ellos. Otra curiosidad de este análisis, es que la debilidad de no poseer inventarios constantes de productos fotovoltaicos, puede ser ignorada con tranquilidad por la empresa en algunas instalaciones, pues los tiempos de entrega a los que están acostumbrados algunos grandes compradores del sector eléctrico pueden ser bastante mayores a 30 días.

9.6 MATRIZ DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA CUANTITATIVA

Más allá de simplemente enumerar y explicar una serie de estrategias posibles, el objetivo de este análisis es mostrar que tan atractivas, desde el punto de vista analítico, es tomar unas u otras. Para ello, se recurrirá a la metodología de la matriz de planeación estratégica cuantitativa¹³², en la que se evalúa la favorabilidad de elección de una estrategia sobre otras de acuerdo a como les afecten los diferentes aspectos de la matriz DOFA. A continuación, en la tabla 11

¹³² DAVID, FRED R. Conceptos de Administración Estratégica (9ª edición). México, D.F. Estados Unidos Mexicanos. Pearson Educación™, 2003, p. 215.

se muestran las estrategias planteadas anteriormente y el grado de atracción de cada una según la metodología usada¹³³:

Tabla 11. Matriz de planeación estratégica cuantitativa

Factores Clave	Valor	Estrategias FO				Estrategias DO		Estrategias FA				Estrategias DA			
		A		b		a		a		b		a		B	
		PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA	PA	PTA
Oportunidades															
1	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0,15	2	0,3	4	0,6	1	0,15	2	0,3	1	0,15	4	0,6	1	0,15
4	0,1	1	0,1	4	0,4	1	0,1	1	0,1	1	0,1	2	0,2	1	0,1
5	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amenazas															
1	0,15	4	0,6	1	0,15	2	0,3	4	0,6	3	0,45	4	0,6	1	0,15
2	0,15	2	0,3	1	0,15	4	0,6	3	0,45	3	0,45	2	0,3	1	0,15
3	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,05	4	0,2	1	0,05	3	0,15	1	0,05
Fortalezas															
1	0,15	4	0,6	2	0,3	2	0,3	3	0,45	2	0,3	4	0,6	1	0,15
2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0,1	2	0,2	1	0,1	3	0,3	4	0,4	4	0,4	3	0,3	2	0,2
5	0,15	1	0,15	1	0,15	3	0,45	4	0,6	2	0,3	1	0,15	1	0,15
Debilidades															
1	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0,15	4	0,6	2	0,3	4	0,6	3	0,45	2	0,3	4	0,6	1	0,15
4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,05	4	0,2	3	0,15	2	0,1	1	0,05
Suma Total	2	2,95		2,25		2,9		3,75		2,65		3,6		1,3	

Fuente: El autor

¹³³ La determinación de la importancia relativa de los factores clave se hizo en consenso con la dirección general.

Para cada estrategia, se asignó un puntaje de grado de atracción (PA) que oscilaba en valores enteros de 1 a 4, donde 1 = sin atractivo, 2 = algo atractivo, 3 = medianamente atractivo, 4 = muy atractivo.

A su vez, cada Oportunidad, Amenaza, Fortaleza o Debilidad (Factores Clave) recibió una valoración entre 0 y 1 de acuerdo al grado de relevancia que tendría para la escogencia de una estrategia (no de acuerdo a su grado de importancia relativa entre si), como regla importante para dar sentido a la asignación, la suma de las valoraciones de los factores internos (Fortalezas y Debilidades) debe ser igual a 1, al igual que para los factores externos (Oportunidades y Amenazas). Estas puntuaciones se escriben en la columna Valor¹³⁴.

Al multiplicar los Puntajes de grado de Atracción (PA) por los valores en la columna Valor, se obtiene el Puntaje Total Asignado (PTA) para cada estrategia con respecto a cada Factor Clave, al sumar todos estos PTA en cada estrategia, se obtiene el PTA final para cada una. Este último número da una guía sobre cuales estrategias son más atractivas para implementar según los criterios que se haya establecido al hacer la matriz.

Además, si por alguna razón un Factor Clave no influye en la escogencia entre estrategias (aunque solo sea entre dos de ellas), no se le tendrá en cuenta para la comparación, por ello, si alguna estrategia recibe un guión en un Factor Clave (indicativo de que no se le tuvo en cuenta), todas las demás lo recibirán. En la matriz anterior se puede apreciar que la primera estrategia FA, se muestra como la más atractiva con un puntaje de 3,75. Esta estrategia que se centra en mostrar ante el mercado una capacidad amplia para brindar excelentes precios, obtuvo los mayores puntajes de toda la matriz y es razonable pensar que en un ambiente tan competido, donde no es fácil convencer de adquirir productos costosos a los

¹³⁴ Al sumar el total del valor de los factores externos e internos, la sumatoria debe dar dos y ese es el valor consignado en el último renglón (de arriba hacia abajo) de la segunda columna (de izquierda a derecha) de la tabla.

compradores, esta estrategia sea exitosa. Por otra parte, la estrategia de menor puntaje total (1,3) es la estrategia b de las tipo DA. En ella la prioridad es adelantarse todo lo que se pueda a las peticiones de los clientes para poder compensar los tiempos de entrega. El método utilizado para ayudar en la toma de esta decisión advierte que es posible que esta no sea muy efectiva, ello puede apoyarse en el hecho simple de que cuando un cliente desea un producto de manera inmediata y la nueva división no tiene inventario para suplir esa necesidad, es muy factible que exista un competidor que sí pueda hacerlo. A pesar de ello y refiriéndose a experiencias previas en el mercado eléctrico, se espera que esta situación no sea el común denominador de las transacciones comerciales que se hagan.

A pesar de que las estrategias poseen diferentes puntajes, es posible hacer una combinación de las estrategias planteadas ya que muchas de ellas no son mutuamente excluyentes. Puede apreciarse lo atractivas que son las estrategias para su implementación a partir de los puntajes que obtuvieron, entre más alto el puntaje, más atractivas son para ello.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

- La industria de la generación fotovoltaica se mueve al ritmo de los avances científicos que se generen a su alrededor. En última instancia, mientras más capaces sean estos de poner a la generación fotovoltaica a la par de otras fuentes energéticas, mayor será el tamaño del mercado para esta industria¹³⁵.
- La principal aplicación colombiana de la generación fotovoltaica: la alimentación de cargas residenciales en ZNI, es una posibilidad de negocio que muestra un panorama favorable para Nippon Trade de Colombia, S.A. pero que por su naturaleza presenta múltiples dificultades¹³⁶, entre ellas, lo mucho que pueden dificultarse algunos proyectos de electrificación debido a las condiciones geográficas de las zonas a atender y lo difícil de los procesos gubernamentales de asignación de recursos.
- A pesar de las particularidades que dificultan la penetración del mercado potencial (como la diferencia entre usuario final y comprador, la complejidad de los mecanismos para ejecutar proyectos fotovoltaicos y demás), hay características que lo ponen al alcance de la nueva división, uno de los más notables es la distribución geográfica de los usuarios finales, que obedece al principio de Pareto¹³⁷ aunque su distribución no sea exactamente de 80-20¹³⁸ y ello permite obtener mayores recompensas con menores esfuerzos a la hora de comercializar.
- La opción de concentrarse en las tecnologías fotovoltaicas del silicio, cuyo desempeño ha sido comprobado ampliamente a nivel mundial, le dan a la nueva división la oportunidad de crear un ingreso por ventas que alimente

¹³⁵ Ver 1. *DEFINICIÓN DE LA INDUSTRIA*

¹³⁶ Ver 2. *IDEA DE NEGOCIO*

¹³⁷ LIBRARY OF ECONOMICS AND LIBERTY. Vilfredo Pareto [en línea]. <<http://www.econlib.org/library/Enc/bios/Pareto.html>>. Citado el 30 de octubre de 2012.

¹³⁸ Ver 3. *ESTUDIO DEL MERCADO*

inicialmente sus posteriores incursiones en tecnologías solares distintas (cuyo éxito comercial sea dudoso), lo que, junto a la venta de los equipos de adecuación que la complementan aumentan sus posibilidades de éxito¹³⁹.

- El hecho de no tener que aumentar considerablemente la planta de personal de la empresa para implementar esta nueva división¹⁴⁰ y no verse en la necesidad de ampliar sus activos fijos, le dan una versatilidad que le permite a NTC, incluso afrontar un escenario tan negativo como el de verse en la necesidad de desistir de ingresar al mercado de la energía solar de esta forma.
- El proceso logístico¹⁴¹ de esta nueva división aprovecharía ventajas del mercado actual de artículos eléctricos que Colombia no poseía. La entrega de mercancías en el país era un proceso lleno de azar, donde, entre otras muchas causas, la inseguridad de las vías¹⁴² hacía casi igual de posible que un producto llegara o no a su destino, esto a su vez ocasionó que muchas compañías aseguradoras no se atrevieran a respaldar a los dueños de los productos que se movían o lo hicieran a precios bastante altos. Aunque actualmente siguen existiendo riesgos para los productos que se comercializan, la logística en el país se ha facilitado enormemente, esto hace posible realizar entregas proveedor-cliente con mucha más facilidad y permite prescindir de producto en inventario.
- En el estudio legal¹⁴³ se pudo apreciar parte de la gran cantidad de normatividad que envuelve la actividad de la comercialización de productos fotovoltaicos en el país. Mucha de toda esta reglamentación implica largos y tediosos trámites que complican enormemente la labor comercial, por ejemplo, las certificaciones de aprobación para ingreso al país de los productos fotovoltaicos, que pide una por referencia y fabricante¹⁴⁴. Estas regulaciones

¹³⁹ Ver 4. *ESTUDIO TÉCNICO*

¹⁴⁰ Ver 5. *ESTRUCTURA DE RECURSOS HUMANOS*

¹⁴¹ Ver 6. *LOGÍSTICA*

¹⁴² EL TIEMPO. Cierran en las noches la vía de Medellín a la Costa [en línea]. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-375884>. Citado el 11 de noviembre de 2012.

¹⁴³ Ver 7. *ESTUDIO LEGAL*

¹⁴⁴ El costo de estos trámites y otros similares está incluido dentro de los costos fijos de la división.

excesivas ralentizan la labor de las importadoras y son un aspecto a mejorar en la legislación nacional, no obstante, mientras ello cambia, la empresa debe adaptarse a ellas aumentando progresivamente las referencias certificadas, pero solo entre las más comercializadas.

- En el escenario pesimista¹⁴⁵, la relación entre la utilidad operativa y los costos fijos no llega siquiera a la paridad, pero por el contrario, en los otros dos escenarios, esta relación sería de más de diez a uno. Esto augura buenas posibilidades de éxito comercial para la división y le permite pasar a consideración de la gerencia para su implementación.
- En las condiciones más probables¹⁴⁶, la mínima cuota de mercado que la división puede copar sin tener pérdidas es el 1%, lo que equivaldría a ventas netas de \$334.335.264, obteniendo una estrecha utilidad operativa de \$70.300.579 en el semestre en que se logre.
- El negocio de la energía solar en Colombia es aún un mercado emergente, por lo que se espera que las tecnologías en este campo sigan mejorando por un buen tiempo antes de entrar en la etapa de madurez o declive.
- Dado que en el análisis estratégico¹⁴⁷ se mostró que la opción de mostrarse como un proveedor de artículos fotovoltaicos de buen desempeño con los precios más accesibles posibles es la más atractiva, la división debe concentrarse en obtener cada vez las cuotas de mercado más altas posibles más que en tratar de hacer que sus artículos puedan venderse cada vez más caros.
- Aunque puede hacer un buen papel con la creación de la nueva división tal como se lo plantea actualmente, NTC debe redoblar su esfuerzo en mejorar sus dos debilidades más relevantes respecto a la misma: la carencia de inventarios y su incapacidad para diseñar instalaciones fotovoltaicas. Así competirá a plena potencia y además podrá aumentar sus posibilidades de éxito.

¹⁴⁵ Ver 8. ESTUDIO FINANCIERO

¹⁴⁶ Ver 8. ESTUDIO FINANCIERO

¹⁴⁷ Ver 9. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

10.2 RECOMENDACIONES

- Dar marcha a la división de energía solar, dadas sus positivas perspectivas de desempeño comercial y financiero.
- Hacer especial ahínco en obtener cuotas de mercado progresivamente más altas cada semestre, pues de todos los aspectos estudiados, es en el que los esfuerzos de la división se verán correspondidos más directamente.
- Mantener una constante vigilancia tanto en los competidores como en los proveedores. En los primeros, para mantenerse al tanto de sus avances comerciales, tácticas y estrategias, con el fin de contrarrestarlas y aprovechar sus debilidades para obtener cuotas de mercado cada vez mayores, a los segundos, para mejorar constantemente la oferta de artículos fotovoltaicos de la división, sea en cuanto a calidad o precio.
- Buscar, una vez iniciada la actividad comercial de la división o antes (de ser posible), aliados estratégicos que se encarguen del diseño de las instalaciones fotovoltaicas, pues sin estos, la división se verá impedida para ofrecer sus productos a aquellos clientes que exijan el diseño incluido en sus requisiciones.
- Atender el análisis DOFA hecho para la división y usarlo, junto con este documento y sus anexos, como una primera guía para el funcionamiento inicial de esta, aplicando las estrategias allí ponderadas y priorizándolas de forma acorde a las puntuaciones que obtuvieron en la matriz de planeación estratégica cuantitativa.

BIBLIOGRAFÍA

- 1366 TECHNOLOGIES. Cost-curve [en línea].
<<http://www.1366tech.com/cost-curve/>>. Citado el 17 de octubre de 2011.
- 20MINUTOS. Plan de energías renovables ONU espera reducir gases invernadero [en línea].
[http://www.20minutos.es/noticia/129355/0/MEDIOAMBIENTE/ONU/EMISIONE S/](http://www.20minutos.es/noticia/129355/0/MEDIOAMBIENTE/ONU/EMISIONE%20S/). Citado el 4 de septiembre de 2011.
- ACOLGEN. Comentarios a la resolución CREG 119 de 2007 [en línea].
<<http://www.acolgen.org.co/article.php?sid=281>>. Citado el 13 de noviembre de 2011.
- ALDIA LOGISTICA. Inicio [en línea].
<<http://www.aldialogistica.com/eContent/home.asp>>. Citado el 15 de abril de 2012.
- ALMAVIVA S.A. Inicio [en línea].
<http://www.almaviva.com.co/portal/page?_pageid=473,139693098&_dad=portal&_schema=PORTAL#>. Citado el 15 de abril de 2012.
- APS SERTEL S.A.S. Energía Solar [en línea]. <<http://www.aps-sertel.com/energia-solar>>. Citado el 27 de noviembre de 2011.
- APS-SERTEL. ¿Por qué comprar nuestros productos? [en línea].
<<http://www.aps-sertel.com/resultados/%C2%BFpor-que-comprar-nuestros-productos>>. Citado el 3 de diciembre de 2011.
- BEMEL. Nosotros [en línea].
<http://www.bemel.com.co/public_html/html/ESP/nosotros.html>. Citado el 15 de abril de 2012.
- BUSINESS NEWS AMERICA. Regulador llama a diversificar matriz energética [en línea].
http://www.bnamericas.com/news/energiaelectrica/Regulador_llama_a_diversificar_matriz_energetica. Citado el 4 de Septiembre de 2011.

- CALA, Fabián Camilo. Diseño de un sistema de suministro de energía eléctrica con tecnología solar fotovoltaica. Bucaramanga, Colombia. 2010. 85 p. Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.
- CNN EXPANSIÓN. China vende tecnología solar al mundo [en línea]. <<http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2011/09/12/china-vende-tecnologia-solar-al-mundo>>. Citado el 29 de enero de 2012.
- CNN EXPANSIÓN. Diversifica a tus proveedores y ganarás [en línea]. <<http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2010/03/25/diversifica-a-tus-proveedores-y-ganaras>>. Citado el 27 de noviembre de 2011
- COLOMBIA APRENDE. Las celdas solares colombianas [en línea]. <http://www.colombiaprende.edu.co/html/investigadores/1609/article-75198.html>. Citado el 4 de Septiembre de 2011.
- COLTRANS. Inicio [en línea]. <<http://www.coltrans.com.co/>>. Citado el 15 de abril de 2012.
- COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS. Informe de rendición de cuentas, distribución y comercialización de energía y ZNI. Bogotá, 2009.
- CONSTRUCTORA LA CORUÑA. Proyecto La Coruña con energía solar en piscina y zonas comunes [en línea]. <http://constructoralacoruna.com/>. Citado el 4 de Septiembre de 2011.
- COORDINADORA. Inicio [en línea]. <<http://www.coordinadora.com/2008/sitio/>>. Citado el 15 de abril de 2012.
- COOTRASANDEREANOS. Inicio [en línea]. <<http://www.cootrasandereanos.com.co/quienes.htm>>. Citado el 15 de abril de 2012.
- COPETTRAN. Inicio [en línea]. <<http://www.copetran.com.co/index3.php?idioma=1>>. Citado el 15 de abril de 2012.

- COTRASUR. Inicio [en línea]. <<http://www.cotrasur.com/web/>>. Citado el 15 de abril de 2012.
- CREG. Mercado Eléctrico Colombiano [en línea]. <http://www.creg.gov.co/html/cache/gallery/GC-1/G-4/mercado_electrico_colombiano.pdf>. Citado el 6 de noviembre de 2011.
- CREG. Informe de Gestión 2010-2011. Bogotá, Colombia. Agosto de 2011. 81 páginas.
- CUBA HEADLINES. El Laboratorio LABET de La Habana verifica la resistencia de equipos [en línea]. <http://www.cubaheadlines.com/es/2008/07/05/12258/el_laboratorio_labet_de_la_habana_verifica_la_resistencia_de Equipos.html#ixzz1wft6Qkhq>. Citado el 13 de noviembre de 2011.
- CUBA SOLAR. Desarrollo del controlador fotovoltaico CR1215 para uso en sistemas solares fotovoltaicos autónomos [en línea]. <<http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar04/HTML/articulo02.htm>>. Citado el 6 de octubre de 2011.
- DANE. Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2010 [en línea]. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/cp_ECV_2010.pdf>. Citado el 20 de noviembre de 2011.
- DANE. Proyecciones de población. <http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72> Citado el 20 de noviembre de 2011.
- DAVID, FRED R. Conceptos de Administración Estratégica (9ª edición). México, D.F. Estados Unidos Mexicanos. Pearson Educación™, 2003, p. 215.
- DEGERENCIA.COM. Análisis DOFA y análisis PEST [en línea]. <<http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=544>>. Citado el 5 de febrero de 2012.
- DERECHO EN COLOMBIA. Definición Legal del Sistema Interconectado Nacional [en línea].

- <http://derechoencolombia.net/index.php?title=1994:_Ley_143_-p%C3%A1gina_-_definiciones_legales_-art%C3%ADculo_11-#Definici.C3.B3n_legal_de_sistema_interconectado_nacional>. Citado el 6 de noviembre de 2011.
- ECOMICROSIERVOS. Energía potencial recibida vs. energía producida consumida [en línea]. <<http://eco.microsiervos.com/energia/energia-recibida-vs-consumida.html>>. Citado el 17 de octubre de 2011.
 - ELMUNDO.ES. La UE propone abastecer de electricidad a toda Europa con energía solar en el Sáhara [en línea]. <<http://www.elmundo.es/elmundo/2008/07/23/ciencia/1216803522.html>>. Citado el 17 de octubre de 2011.
 - ENERGÍA SOLAR DE COLOMBIA. Registros fotográficos [en línea]. <<http://energiasolardecolombia.com/registros-fotograficos.html>>. Citado el 26 de Marzo de 2011
 - ENERGICENTRO. Amperios hora [en línea]. <<http://energicentro.blogspot.com/2008/09/amperios-hora-capacidad-de-una-batera.html>>. Citado el 14 de enero de 2012.
 - FACTOR CO₂. China lidera la inversión en energías renovables, superando a Estados Unidos [en línea]. <<http://www.factorco2.com/cas/site/actualidad-noticia.asp?id=1738>>. Citado el 29 de enero de 2012.
 - GARCÍA SERNA, Oscar León. Administración Financiera: Fundamentos y aplicaciones. Medellín, Antioquia. Centro de publicaciones EAFIT. 1991, p.320.
 - GSTRIATUM. Mapa de W/m² de energía solar del mundo [en línea]. <http://www.gstriatum.com/energiasolar/articulosenergia/15_mapa_energia.html>. Citado el 17 de octubre de 2011.
 - Hirshman, William P; Hering, Garret; Schmela, Michael (March 2008). Market Survey: Cell & Module Production 2007. *Photon International*: pp. 140–174.
 - HM SISTEMAS. Calculadora de sección de conductores [en línea].

- <http://www.hmsistemas.es/shop/catalog/calculadora_seccion.php>. Citado el 15 de enero de 2012.
- INFORMA COLOMBIA. Lilly & Associates Cargo Colombia [en línea]. <http://www.informacion-empresas.co/Empresa_LILLY-ASSOCIATES-CARGO-COLOMBIA-LTDA.html>. Citado el 15 de abril de 2012.
 - INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Código Eléctrico Colombiano NTC 2050. Santa Fe de Bogotá D.C. ICONTEC. 2002
 - INTERSAGO LTDA. Inicio [en línea]. <<http://www.intersago.com/>>. Citado el 15 de abril de 2012.
 - IPSE. Sistemas Fotovoltaicos: una solución energética para las ZNI [en línea]. <http://www.ipse.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=335%3Asistemas-fotovoltaicos-una-solucion-energetica-para-las-zni&catid=193%3Anoticias&Itemid=541&lang=es>. Citado el 27 de noviembre de 2011.
 - ISTA. Our story [en línea]. <<http://www.ista.org/pages/about/about.php>>. Citado el 9 de febrero de 2012.
 - ISUPLI. German/European Investment in Solar Power Delivers Market Leadership. <http://www.isuppli.com/Photovoltaics/News/Pages/German-European-Investment-in-Solar-Power-Delivers-Market-Leadership.aspx>. Citado el 26 de Marzo de 2011.
 - IT46. Sistemas de energía solar fotovoltaica para equipos de telecomunicaciones [en línea]. <http://www.it46.se/courses/solar/materials/es/IT46_es_energia_solar_introduccion.pdf>. Citado el 26 de diciembre de 2011.
 - JUMANJI SOLAR. El verdadero boom de la energía solar aún está por llegar [en línea]. <<http://jumanjisolar.com/2011/04/verdadero-boom-energia-fotovoltaica-aun-esta-por-llegar.html>>. Citado el 15 de Junio de 2011
 - JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Energía Solar Fotovoltaica: Manual del Arquitecto. Comunidad Autónoma de Castilla y León, España. Ediciones Celarayn, 2004. 132 p.

- LAVERDAD.ES. Las células solares de Graetzel.
<http://cienciaysalud.laverdad.es/4_2_35.html>. Citado el 3 de octubre de 2011.
- McCARTHY, Jerome. Marketing Basics. New York, New York State. Mcgraw-hill College. 1980, p. 125.
- MESTRE, MIGUEL SANTESMASES. Marketing: conceptos y estrategias, 5ª edición revisada. Madrid, España. Ediciones Pirámide, 2007.
- Michael R. Czinkota; Masaaki Kotabe. Administración de la mercadotecnia (2ª edición). México, D.F., Estados Unidos Mexicanos. Cengage Learning Editores, 2001.
- MIS NOTICIAS DE TECNOLOGÍA. El Mercado Mundial de Teléfonos Celulares se Reducirá en 2009. <http://www.misnoticiasdetecnologia.com/el-mercado-mundial-de-telefonos-celulares-se-reducira-en-2009.htm>. Citado el 26 de Marzo de 2011.
- MOTECH SOLAR. About us [en línea].
<<http://www.motechsolar.com/corporate/aboutus.aspx?view=all>>. Citado el 29 de enero de 2012.
- PANALPINA. Colombia [en línea].
<<http://www.panalpina.com/www/col/en/home.html>>. Citado el 15 de abril de 2012.
- PV CYCLE ASSOCIATION. About us [en línea]. <<http://www.pvcycle.org/>>. Citado el 11 de febrero de 2012.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Lengua Española (Vigésima segunda edición). Madrid, España. Editorial Espasa Calpe, S.A., 2001.
- ROLDAN LOGÍSTICA. Inicio [en línea].
<<http://rlg.roldanlogistica.com:82/roldanweb/roldanweb/>>. Citado el 15 de abril de 2012.
- SAFERBO. Inicio [en línea]. <<http://www.saferbo.com/>>. Citado el 15 de abril de 2012.

- SERVIENTREGA. Portal Colombia [en línea].
<http://www.servientrega.com/wps/portal/inicio!/ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os_jAYEt_SydDRwN_Qz8DA8_QQCdfz9jYwMDA30_j_zcVP2CbEdFACQjvmM!/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/>. Citado el 15 de abril de 2012.
- SHSOLAR. Tecnologías de seguidores solares a dos ejes [en línea].
<http://www.shsolar.es/seguidores_solares.php>. Citado el 6 de Octubre de 2011.
- SUMINISTRO SOLAR. Historia de la energía solar [en línea].
<<http://www.suministrosolar.com/historiadelaenergiasolar>>. Citado el 26 de marzo de 2011.
- SUNELEC. Batteries for solar [en línea]. <<http://www.sunelec.com/batteries-for-solar-c-7.html>>. Citado el 6 de octubre de 2011.
- TAIWAN GOVERNMENT INFORMATION OFFICE. Taiwan al natural [en línea]. <<http://www.gio.gov.tw/taiwan-website/abroad/sp/glance/ch2.htm>>. Citado el 22 de enero de 2012
- TAIWAN STOCK EXCHANGE CORPORATION (TWSE). Welcoming Message [en línea]. <<http://www.twse.com.tw/en/about/company/welcome.php>>. Citado el 29 de enero de 2012.
- UPME. Plan Indicativo de Expansión de Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica [en línea].
<http://www.upme.gov.co/Docs/Plan_Expansion_Cobertura_Energia.pdf>. Citado el 20 de noviembre de 2011.
- UPME. Serie de tiempo histórica de Cobertura por Departamento [en línea]. <http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=2&tipoSerie=128>. Citado el 20 de noviembre de 2011.
- TEXTOSCIENTIFICOS.COM. Diferencia entre celdas solares monocristalinas y policristalinas [en línea]. <<http://www.celdas-solares.com/diferencia-entre-celdas-solares-monocristalinas-y-policristalinas/>>. Citado el 25 de Septiembre de 2011.

ANEXOS

Anexo 1. Presentación de Nippon Trade de Colombia S.A.



NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.

NIT. 890.209.226-6

PRESENTACIÓN DE NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.

- **Nombre:** Nippon Trade de Colombia, S.A.

- **Actividad económica:** Comercialización de productos relacionados con el sector energético, gas y agua.

- **Productos que comercializa**
 - Medidores monofásicos, electrónicos y mecánicos.
 - Medidores bifásicos, electrónicos.
 - Sistemas de medición centralizada con lectura y desconexión remota y detección de todas las formas conocidas de fraude.
 - Luminarias de alumbrado público para exterior e interior.
 - Fotocontroles programables SmartCell.
 - Bombillas ahorradoras (CFL).
 - Protectores de Voltaje.
 - Alarmas electrónicas.

- **Teléfono y dirección:** + (57) 7 634-3414. Carrera 31 N° 35-12 Oficina 704 Edificio Concasa.

- **Ciudad:** Bucaramanga, Santander.

“Haciendo una mejor sociedad con el uso eficiente de la energía”

Carrera 31 No. 35 – 12 P7 Edificio Concasa – Teléfono: (7) 634 34 14 Fax: 634 24 98 – A.A. 4205 Bucaramanga, Colombia



NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.

NIT. 890.209.226-6

- **Reseña Histórica:**

Nippon Trade de Colombia, S.A. es filial de Tecun International Corporation¹, empresa multinacional que inició actividades en 1980 y posee como objetivo la obtención de beneficios económicos a partir de la fabricación y comercialización de productos relacionados con la distribución y aprovechamiento eficiente de recursos como el agua, el gas y la electricidad.

Además hace parte del grupo empresarial Penagos², prominente impulsor de la actividad comercial del departamento de Santander y de Colombia. Aunque en sus inicios fue concebida como un puente tecnológico entre Japón y nuestro país (de allí su nombre), el fenómeno de la globalización ha hecho que la empresa incluya en su portafolio de productos referencias provenientes de países como China y Estados Unidos. Inició actividades en 1982 y desde entonces ha hecho fuerte presencia en los sectores del gas, agua y energía eléctrica, con un reconocido desempeño en la comercialización de equipos de medida para las grandes distribuidoras de agua, gas y electricidad del país. En la actualidad, Nippon Trade de Colombia, S.A., continúa comercializando estos productos, expandiéndose cada vez más en el mercado colombiano, muestra de ello, son las cuantiosas ventas realizadas solo hasta Septiembre de 2009 superaban los 840'000.000.00³.

¹TECUN INTERNATIONAL CORPORATION [en línea]. http://www.tecun.com/index.php?option=com_content&view=article&id=135&Itemid=188. [Citado 18 de Diciembre de 2010]

² PENAGOS HERMANOS Y COMPAÑÍA LTDA [en línea]. <http://www.penagos.com/>. [Citado 18 de Diciembre de 2010]

³ No fue posible acceder a información más reciente, así como al valor total de sus activos, por políticas de seguridad de la empresa.

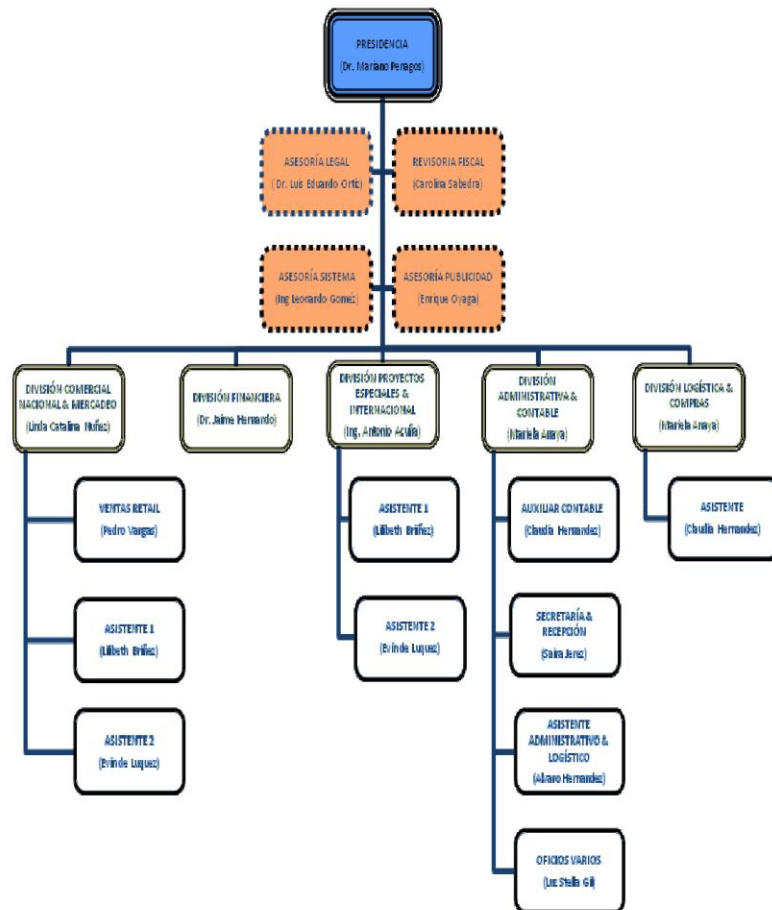
“Haciendo una mejor sociedad con el uso eficiente de la energía”

Carrera 31 No. 35 – 12 P7 Edificio Concasa – Teléfono: (7) 634 34 14 Fax: 634 24 98 – A.A. 4205 Bucaramanga, Colombia



- **Organigrama**

La estructura interna de la empresa está organizada como se aprecia en el diagrama siguiente:



“Haciendo una mejor sociedad con el uso eficiente de la energía”

Carrera 31 No. 35 – 12 P7 Edificio Concasa – Teléfono: (7) 634 34 14 Fax: 634 24 98 – A.A. 4205 Bucaramanga, Colombia






Anexo 2. Nippon Trade de Colombia, S.A. lista de precios, 2010

Noviembre 1, 2010



Páneles Solares


Nippon Trade de Colombia S.A. Lista de Precios, 2010

	Modelo	Potencia (W)	Dimensiones (mm)	Peso (lb)	Voltage (V)	Corriente (A)	Valor DDP Unit. USD
	CS6P-235-B Policristalino	235	1,638X982X40	44.1	29.80	7.90	\$ 690
	CS6P-230-B Policristalino	230	1,638X982X40	44.1	29.60	7.78	\$ 680
	NBSOLAR-230 Policristalino	230	1,581X990 X44	45	29.10	7.91	\$ 680
	CS6P-225-B Policristalino	225	1,638X982X40	44.1	29.40	7.65	\$ 660
	CS6P-220-B Policristalino	220	1,638X982X40	44.1	29.20	7.53	\$ 645



	Modelo	Potencia (W)	Dimensiones (mm)	Peso (lb)	Voltage (V)	Corriente (A)	Valor DDP Unit. USD
	SUNALI-220 Monocrystalino	220	1,455X1,050X42	46.29	44.30	4.97	\$ 615
	CS6P-215-B Polycrystalino	215	1,638X982X40	44.1	29	7.40	\$ 630
	CS6P-210-B Polycrystalino	210	1,638X982X40	44.1	29	7.25	\$ 615
	STP-200-18 Polycrystalino	200	1,473X990X25	40	26.20	7.63	\$ 670
	KD-185-GX-LPU Monocrystalino	185	1,320X990X25	41	23.60	7.84	\$ 530
	CS5A-180-SP Polycrystalino	180	1,595X801X40	34.20	35.70	5.04	\$ 450



	Modelo	Potencia (W)	Dimensiones (mm)	Peso (lb)	Voltage (V)	Corriente (A)	Valor DDP Unit. USD
	SUN ES-180-RL Monocrystalino	180	1,320X990X25	41	25.90	6.95	\$ 400
	SUN-180-31 \" x 62\" Monocrystalino	180	1,574X787X25	35	36	5	\$ 305
	SUN ES-170-RL Monocrystalino	170	1,473X990X25	41	25.30	6.72	\$ 380
	BP SX6165N Policristalino	165	1,574X787X50	39.9	35.50	4.65	\$ 450
	Solar World 155 Policristalino	155	1,600X787X25	33	34.80	4.46	\$ 465
	KD-135-SX-UPU Policristalino	135	1,501X668X45	27.5	17.70	7.63	\$ 505
	SUN-130 Monocrystalino	130	1,41X939X25	25	18.00	7.22	\$ 275



	Modelo	Potencia (W)	Dimensiones (mm)	Peso (lb)	Voltage (V)	Corriente (A)	Valor DDP Unit. USD
	SUN-E-SC-125 Monocrystalino	125	1,574X635X25	27	18.36	6.81	\$ 300
	SUN-E-SC-120 Monocrystalino	120	1,574X635X25	27	17.27	6.95	\$ 290
	SUN-E-SC-115 Monocrystalino	115	1,574X635X25	27	17.92	6.42	\$ 275
	SUN-E-SC-110 Monocrystalino	110	1,574X635X25	27	16.75	6.57	\$ 265
	SUN-100 Monocrystalino	100	889X787X25	30	17.10	5.84	\$ 195
	SUN-E-SC-80 Monocrystalino	80	1,574X635X24	27	15.70	5.09	\$ 245
	GSA-60-SP Amorfo	60	991X959X38	32	67	0.90	\$ 105



Accesorios para Kits

El precio de cada accesorio varía según la potencia del panel solar

Regulador de carga
Caja de conexiones
Breaker
Cable módulo solar
Parrayos
Interruptor DC
Cortacircuito
Inversor
Batería de descarga profunda
Cable de la batería de descarga
Cable del inversor

Monocristalino

Basados en secciones de una barra de silicio perfectamente cristalizado en una sola pieza . por tanto su estructura está configurada por un solo tipo de cristal y en forma homogénea . En laboratorio se han alcanzado rendimientos máximos del 24,7% para este tipo de paneles siendo en los comercializados del 16%.

Policristalino

Los materiales son semejantes a los del tipo anterior aunque en este caso el proceso de cristalización del silicio es diferente. Los paneles policristalinos se basan en secciones de una barra de silicio que se ha estructurado desordenadamente en forma de pequeños cristales. Son visualmente muy reconocibles por presentar su superficie un aspecto granulado. Se obtiene con ellos un rendimiento inferior que con los monocristalinos (en laboratorio del 19.8% y en los módulos comerciales del 14%) siendo su precio también más bajo.

Amorfo

Basados también en el silicio, pero a diferencia de los dos anteriores, este material no sigue aquí estructura cristalina alguna. Paneles de este tipo son habitualmente empleados para pequeños dispositivos electrónicos (Calculadoras, relojes) y en pequeños paneles portátiles. Su rendimiento máximo alcanzado en laboratorio ha sido del 13% siendo el de los módulos comerciales del 8%.

Condiciones Comerciales

Sitio entrega	Sitio o almacén acordado
Forma pago	Contado, previo despacho
Precios	No incluyen IVA
Garantía	Un año en materiales
Validez oferta	30 días fecha cotización
Entrega	30 días después de recibida orden de compra

Datos Bancarios

Davivienda
Cuenta Corriente. No. 0478 6999 9467
Nippon Trade de Colombia S.A.



Álvaro Hernández
Gerente Comercial Colombia
ahernandez@tecun.com

Anexo 3. Especificaciones Técnicas del Controlador Pro-Star™



Morningstar's ProStar is the world's leading mid-range solar controller for both professional and consumer applications. This second generation ProStar:

- Adds new features and protections using highly advanced technology
- Provides longer battery life and improved system performance
- Sets new standards for reliability and self-diagnostics

Standard Features:

- Versions available: 15 or 30 amp
12 / 24 or 48 volt
negative or positive ground
- Estimated 15 year life
- PWM series battery charging (not shunt)
- 3-position battery select: gel, sealed or flooded
- Very accurate control and measurement
- Jumper to eliminate telecom noise
- Parallel for up to 300 amps
- Temperature compensation

- Tropicalization: conformal coating, stainless-steel fasteners & anodized aluminum heat sink
- No switching or measurement in the grounded leg
- 100% solid state
- Very low voltage drops
- Current compensated low voltage disconnect (LVD)
- LED's indicate battery status and faults
- Capable of 25% overloads
- Remote battery voltage sense terminals

Electronic Protections:

- Short-circuit — solar and load
- Overload — solar and load
- Reverse polarity
- Reverse current at night
- High voltage disconnect
- High temperature disconnect
- Lightning and transient surge protection
- Loads protected from voltage spikes
- Automatic recovery with all protections

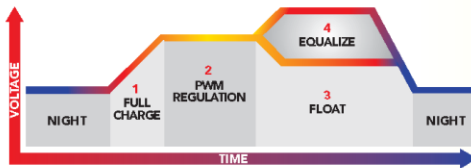
PROSTAR™ TECHNICAL SPECIFICATIONS

ProStar Options:

- Digital meter
 - Highly accurate voltage and current display
 - Low self-consumption (1 mA)
 - Includes manual disconnect button
 - Displays 5 different protection functions and disconnect conditions
 - Self-diagnostics (self-test) provides a comprehensive test of the ProStar —
 - Displays 9 different controller status parameters, including temperature
 - Displays detected faults
- Positive ground
- Remote temperature probe

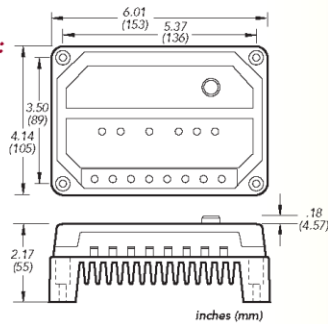
Optimized Battery Charging:

The ProStar has 4 stages of charging to provide increased battery capacity and life.



Mechanical Specifications:

Weight:
12 oz
(0.34 kg)
Wire Size:
#6 AWG
(16 mm²)



ProStar Versions:

	PS-15	PS-30	PS15M-48V
Rated Solar Current	15A	30A	15A
Rated Load Current	15A	30A	15A
System Voltage	12/24V	12/24V	48V
Options:			
Digital Meter	yes	yes	standard
Positive Ground	no	yes	yes
Remote Temp. Probe	yes	yes	yes

Battery Voltage Setpoints*

	Gel	Sealed	Flooded
Regulation Voltage	14.0	14.15	14.4
Float	13.7	13.7	13.7
Equalization	n/a	14.35	14.9/15.1
Load Disconnect	11.4	11.4	11.4
Load Reconnect	12.6	12.6	12.6

Note: values are for 12V. Use 2X for 24V and 4X for 48V.

Electrical Specifications:

	12V	24V	48V
Temp. Comp. (mV/°C)*	-30mV	-60mV	-120mV
Accuracy	40mV	60mV	80mV
Min. voltage to operate	8V	8V	15V
Self-consumption	22mA	25mA	28mA
LVD current coefficient**	-20mV	-40mV	-80mV
Charge algorithm	PWM, constant voltage		
Operating temperature	-40°C to +60°C		
Digital Display:			
Operating temperature	-30°C to +85°C		
Voltage accuracy	0.5%		
Current accuracy	2.0%		
Self-consumption	1 mA		

* 25°C reference

** per amp of load

WARRANTY: Five year warranty period. Contact Morningstar or your authorized distributor for complete terms.

AUTHORIZED MORNINGSTAR DISTRIBUTOR:



1098 Washington Crossing Road
Washington Crossing, PA 18977 USA
Tel: 215-321-4457 Fax: 215-321-4458
E-mail: info@morningstarcorp.com
Website: www.morningstarcorp.com



PRINTED IN USA 211E-R1-7/01



Manual del Usuario



Inversores e Inversores-Cargadores Serie SM

QMAX

Inversores e Inversores-Cargadores Serie SM

Manual del Usuario



QMAX



Marcas

QMAX es una marca

Otras marcas, marcas registradas, y nombres de productos son propiedad de sus respectivos dueños y se utilizan con el único propósito de identificación.

LÍMITE DE RESPONSABILIDAD

A MENOS QUE SE HAYA ACORDADO EN FORMA ESPECÍFICA POR ESCRITO, QMAX

(a) NO GARANTIZA LA PRECISIÓN, SUFICIENCIA O ADECUACIÓN DE CUALQUIER INFORMACIÓN TÉCNICA O DE CUALQUIER OTRO TIPO SUMINISTRADA EN SU MANUAL U OTRA DOCUMENTACIÓN.

(b) NO SE HACE RESPONSABLE POR PÉRDIDA O DAÑO, YA SEA DIRECTO, INDIRECTO, CONSECUENTE O ACCIDENTAL QUE PUEDA SURGIR DEBIDO AL USO DE ESTA INFORMACIÓN. EL USO DE LA MISMA QUEDA BAJO EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

Debido a las continuas mejoras y actualizaciones del producto, las fotografías incluidas en el manual no necesariamente coincidan con la unidad que se haya adquirido.



Acerca de este manual

Propósito

El propósito de este Manual para el Propietario es proveer las explicaciones y los procedimientos necesarios para la instalación, operación, mantenimiento y resolución de problemas en los Inversores e Inversores/Cargadores de la serie SM.

Alcance

El manual provee pautas de seguridad, información detallada de planificación y montaje, los procedimientos para instalar el Inversor o Inversor-Cargador, así como también información acerca de como operar y evitar problemas en el momento de utilizar la unidad. No suministra datos acerca de ninguna marca de baterías en particular. Deberá consultar a los fabricantes de baterías para obtener esta información.

Audiencia

El manual está dirigido a todo aquel que necesite instalar y operar el Inversor o Inversor-Cargador. Aquellos a cargo de la instalación deberán ser técnicos o electricistas calificados.

Organización

Esta guía está dividida en siete capítulos y dos apéndices.

El capítulo 1, "Introducción" enumera y describe las características básicas y partes que componen a los Inversores e Inversor-Cargador.

El capítulo 2, "Configuración del Sistema" contiene información de utilidad para planificar la instalación del Inversor o Inversor-Cargador QMAX.

El capítulo 3, "Instalación" describe la forma correcta de montar e instalar el Inversor o Inversor-Cargador y sus posibles formas de conexionado.

El capítulo 4, "Navegación" explica cómo navegar a través de los menús del Inversor o Inversor-Cargador QMAX mediante el uso del Módulo de Control Remoto y los mapas de menú.

El capítulo 5, "Programación" explica cómo programar el Inversor o Inversor-Cargador QMAX para que opere en diferentes circunstancias.

El capítulo 6, "Operación", explica cómo operar los Inversores e Inversores-Cargadores QMAX. También explica el modo de leer los indicadores luminosos (LEDs) y los menús del usuario para determinar el estado del sistema.

El capítulo 7, "Resolución de problemas", contiene información y procedimientos para solucionar posibles problemas.

Apéndice A, "Especificaciones", brinda las especificaciones eléctricas y de medioambiente de los Inversores e Inversores-Cargadores.

Apéndice B, "Información sobre baterías", brinda información general acerca de baterías tales como tipos de baterías, tamaño de bancos de baterías, configuraciones de baterías y su cuidado. Para mayor información, consulte a su proveedor de baterías. Leer este capítulo le ayudará a determinar las especificaciones del banco de baterías necesarias para su sistema en particular.

"Información sobre la garantía y el producto"

Este capítulo brinda especificaciones de la garantía limitada y las necesarias instrucciones para obtener una autorización de devolución del material, en caso de que se deba devolver el producto a QMAX o a uno de sus centros de servicios autorizados.



Instrucciones de seguridad



ATENCIÓN

Antes de utilizar el equipo, lea todas las instrucciones y advertencias en la unidad, las baterías, y todas las secciones propias del manual.

1. *Utilice únicamente accesorios que recomiende o venda el fabricante. De lo contrario, podría resultar en peligro de incendio, descarga eléctrica o personas heridas.*
2. *El inversor está diseñado para estar conectado en forma permanente a sus sistemas eléctricos de CA y CC. QMAX recomienda que todo el cableado se lleve a cabo con un técnico certificado o un electricista para asegurar que se respeten los códigos de electricidad nacionales.*
3. *Para prevenir peligro de incendio o descarga eléctrica, debe asegurarse que el cableado existente esté en buenas condiciones y que los cables no sean de menor tamaño. No debe operar el Inversor o Inversor-Cargador con un cableado dañado o de calidad inferior.*
4. *No opere el Inversor o Inversor-Cargador si ha sido dañado de alguna forma. Si la unidad está dañada, lea la sección de información acerca del producto y la garantía al final del manual.*
5. *Esta unidad no dispone de partes para el mantenimiento por parte del usuario. No desarme el inversor. Lea cómo obtener servicio de mantenimiento en la página C-1 donde encontrará instrucciones para obtenerlo. Intentar realizar mantenimiento de la unidad por usted mismo puede causar riesgo de descarga eléctrica o peligro de incendio. Los capacitores internos permanecen cargados luego de desconectar la unidad.*
6. *Para disminuir el riesgo de una descarga eléctrica, desconecte las fuentes de energía de CA y CC de la unidad antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento o limpieza, o trabajar sobre los accesorios conectados al equipo.*
7. *El Inversor e Inversor-Cargador debe estar provisto de un conductor con conexión a tierra, conectado con la conexión a tierra de CA.*
8. *La unidad no debe estar expuesta a la lluvia, la nieve, o líquidos de ningún tipo. Este producto está diseñado para uso en interiores únicamente. Los ambientes húmedos reducirán la vida útil de este producto en forma significativa y la garantía no cubrirá la corrosión causada por la humedad.*
9. *Para reducir la posibilidad de cortocircuitos, siempre se debe utilizar herramientas aisladas al instalar o trabajar con el equipo.*
10. *Debe quitarse todas las alhajas, como ser pulseras, cadenas, anillos, mientras instala el sistema. Esto reducirá en gran medida la posibilidad de exposición accidental al vivo del circuito.*

Precauciones: gases explosivos

1. *Trabajar en contacto con gases explosivos es peligroso. Las baterías generan gases explosivos durante una operación normal. Por lo tanto, debe leer esta guía y seguir las instrucciones con exactitud antes de instalar o utilizar su Inversor o Inversor-Cargador.*
2. *Para disminuir el riesgo de explosión de las baterías, siga estas instrucciones y aquellas publicadas por el fabricante de baterías y del equipo donde deben instalarse las baterías.*

0

Indice



QMAX



1	Introducción	1-1
	Características básicas	1-2
	Panel Frontal	1-3
	Cara de Conexión	1-3
	Bornera de Conexión	1-4
2	Configuración del Sistema	2-1
	Consideraciones de planificación	2-2
	Tipos de Aplicaciones	2-2
	Consideraciones del Sistema	2-3
	Salida del Sistema	2-3
	Entrada del Sistema	2-3
	Ubicación	2-4
	Puesta a Tierra	2-4
	Baterías	2-5
	Cableado	2-7
	Generador	2-7
3	Instalación	3-1
	Pre-Instalación	3-2
	Herramientas necesarias	3-2
	Elementos y Materiales necesarios	3-2
	Preparación del Banco de Baterías	3-2
	Desembalando e Inspeccionando el Equipo	3-3
	Montaje	3-4
	Montaje sobre piso	3-4
	Montaje sobre pared	3-4
	Cableado DC	3-6
	Preparación del banco de baterías	3-6
	Preparación de la puesta a tierra	3-6
	Conexión DC para equipos bajo energías renovables	3-7
	Conexión de las batería al equipo	3-8
	Cableado AC	3-9
	Acceso a la bornera AC	3-10
	Cableado AC para el sistema Inversor-Cargador	3-10
	Red Salida de Inversor AC	3-11
	Red Entrada AC al Inversor	3-12
	Fusibles de Protección	3-13
	Fusible de protección Circuito Cargador	3-14
	Fusible de protección Circuito Salida AC	3-14
	Instalación del Control Remoto	3-15
	Montaje	3-15
	Cableado	3-15
	Regulación de contraste	3-16
4	Navegación	4-1
	Navegando y Configurando el Inversor e Inversor-Cargador	4-2
	Configuración de Fábrica	4-2
	Cambios de Configuración	4-2
	El modulo de Control Remoto	4-2
	Características	4-2
	Display	4-2
	Teclas	4-2
	Indicadores Luminosos	4-3
	Buzzer	4-3
	Mapa de Menú	4-3



5 Programación	5-1
Antes de Comenzar la Programación	5-2
Proceso de configuración	5-2
Acceso y modificación de las configuraciones	5-2
Descripción de las configuraciones	5-2
Baterías	5-2
Banco de Baterías	5-2
Inversor	5-3
Tensión de alarma de batería	5-3
Modo de Búsqueda	5-3
Carga Mínima	5-3
Protección por descarga	5-4
Cargador	5-4
Proceso de Carga	5-4
Ciclo de Carga	5-5
Corriente Constante	5-5
Tensión Constante	5-5
Tensión Flotante	5-5
Ciclo de Ecuilibración	5-5
Rango de Carga	5-6
Ecuilibración	5-6
Valor de Tensión Constante	5-6
Valor de Tensión Flotante	5-5
Valor de Tensión de Ecuilibración	5-7
Sistema	5-7
Alarma de batería baja	5-7
Teclas sonoras	5-7
6 Operación	6-1
Operación del Inversor o Inversor-Cargador	6-2
Encendido y Apagado	6-2
Desde el Frente del Equipo	6-2
Desde el Control Remoto	6-2
Reset	6-2
Desde el Frente del Equipo	6-2
Desde el Control Remoto	6-2
Indicadores de Estado	6-2
Indicadores luminosos	6-2
Frente del equipo	6-2
Inversor	6-3
Error	6-3
Cargador	6-3
Control Remoto	6-4
Inversor Search-Normal	6-4
Error	6-4
Cargador Bulk-Absorb	6-4
Cargador Float	6-4
Cargador Bulk-Absorb / Float	6-4
Menús de Información	6-5
Estado Cargador	6-5
Temperatura de Baterías	6-5
Temperatura Electrónica	6-5
Temperatura Transformador	6-5
Potencia de Salida	6-5
Tensión en Baterías	6-5



7 Resolución de Problemas	7-1
Problemas en Modo Inversor	7-2
Problemas en Modo Cargador	7-4
Código de Errores	7-5
Cargas con problemas	7-6
Ventiladores de Techo	7-6
Teléfonos Celulares	7-6
Computadoras y Equipo Electrónico Sensible	7-6
Electrónica de Consumo	7-7
Relojes	7-7
Cargas Decrecientes	7-7
Atenuadores	7-7
Luces Fluorescentes	7-7
Cargas Importantes	7-7
Hornos de Microondas	7-7
Impresoras	7-7
Dispositivos Recargables	7-7
A Especificaciones	A-1
Especificaciones Eléctricas y medioambientales para los Inversores - Cargadores	A-2
Especificaciones Eléctricas y medioambientales para los Inversores	A-3
B Información sobre Baterías	B-1
Introducción	B-2
Recomendaciones	B-2
Tipos de Batería	B-2
De ciclo profundo	B-2
Encendido	B-2
De Plomo y Acido de Ciclo Profundo	B-2
Descripción	B-2
Características	B-3
Baterías selladas (Gel y AGM)	B-3
Descripción	B-3
Características	B-3
Baterías de NiCad y NiFe	B-3
Desventajas	B-3
Otras opciones	B-4
Entender los valores de capacidad de una batería	B-4
Valor de descarga	B-4
Cálculos	B-4
Tasa de CCA	B-4
Dimensionado del banco de baterías	B-4
Tiempo de operación y tamaño	B-4
Profundidad de descarga	B-4
Días de autonomía	B-4
Comprender los requerimientos de Amperes-horas	B-5
Amperes-horas	B-5
Watts a Amperes	B-5
Tiempo y potencia	B-5
Cálculo de Amperes-Horas	B-5
Cálculos	B-5
Amps a watts	B-6
Consideraciones	B-6
Ejemplo de cálculo de Amperes-Horas	B-6
Hoja de cálculo del tamaño del banco de Baterías	B-7
Cálculo	B-7
Hojas de cálculo	B-7



Topologías de un banco de Baterías	B-7
Serie	B-7
Paralelo	B-7
Serie-Paralelo	B-8
Conectando baterías en Serie	B-8
Efecto	B-8
Conectando baterías en Paralelo	B-9
Efecto	B-9
Conectando baterías en configuración Serie-Paralelo	B-9
Efecto	B-9
Pasos	B-10
Conexión serie	B-10
Conexión paralelo	B-10
Conectar al inversor	B-10
Mantenimiento de Baterías	B-11
Estrategia de Mantenimiento	B-11
Carga de Baterías	B-11
Tasa de Carga	B-11
Voltaje de Carga (Bulk)	B-11
Voltaje de mantenimiento (Float)	B-11
Compensación por Temperatura	B-11
Carga de Ecuilibración	B-12
Propósito	B-12
Efecto	B-12
Baterías no ecualizadas	B-13
Frecuencia	B-13
Mantenimiento general	B-13
Niveles de Agua	B-13
Cables y Bornes de la batería	B-13
Torque en las Conexiones de la Batería	B-14
Estado de Carga	B-14
Información sobre la Garantía y el Producto	C-1



Figuras

Figura 1-1. Inversor e Inversor-Cargador Serie SM	1-2
Figura 1-2. Vista frontal del equipo	1-2
Figura 1-3. Vista inferior del equipo	1-4
Figura 1-4. Bornera de conexión	1-4
Figura 2-1. Sistema Off-Grid	2-2
Figura 2-2. Sistema On-Grid	2-3
Figura 3-1. Etiqueta de su producto	3-4
Figura 3-2. Circulación de aire	3-5
Figura 3-3. Máscara para marcado de agujeros	3-5
Figura 3-4. Bornes disponibles para la puesta a tierra del equipo	3-7
Figura 3-5. Diagrama de conexión de puesta a tierra	3-7
Figura 3-6. Terminales de conexión DC para batería	3-8
Figura 3-7. Forma correcta de conexión de los cables de batería	3-8
Figura 3-8. Conexión de las baterías finalizada	3-9
Figura 3-9. Terminales de conexión AC	3-10
Figura 3-10. Forma de sujeción del cable a los bornes/terminales	3-11
Figura 3-11. Circuito de Conexión AC para la Red de Salida	3-11
Figura 3-12. Circuito de Conexión AC para la Red de Entrada	3-12
Figura 3-13. Diagrama funcional de Fusibles de protección en MODO CARGADOR	3-14
Figura 3-14. Reseteo de Fusibles de protección	3-14
Figura 3-15. Mascara para marcado de agujeros del Control Remoto	3-15
Figura 3-16. Conexión del Cable al Control Remoto	3-16
Figura 3-17. Conexión del Cable al Inversor-Cargador	3-16
Figura 3-18. Capuchón plástico de protección	3-16
Figura 3-19. Potenciómetro de regulación de contraste	3-16
Figura 4-1. Módulo de Control Remoto	4-2
Figura 4-2. Mapa de Menú del Módulo de Control Remoto	4-3
Figura 5-1. Ciclos de Carga de Batería	5-5
Figura 6-1. Indicadores en el Frente del Equipo	6-3
Figura 6-2. Indicadores en el Control Remoto	6-4
Figura B-1. Conexión "Serie" de baterías de 6 volts	B-8
Figura B-2. Conexión "Serie" de baterías de 12 volts	B-9
Figura B-3. Conexión de baterías en Paralelo	B-9
Figura B-4. 1er Paso – Conexión de baterías en "Serie"	B-10
Figura B-5. 2do Paso – Dos arreglos serie conectados en "Paralelo"	B-10
Figura B-6. Configuración "Serie-Paralelo" conectada al inversor	B-11

Tablas

Tabla 2-1. Sección Mínima del Conductor de Puesta a Tierra vs. Capacidad de Protección	2-5
Tabla 2-2. Sección Mínima del Conductor de Batería vs. Longitud	2-6
Tabla B-1. Determinando la carga diaria promedio en Amperes-Horas	B-6
Tabla B-2. Determinando el tamaño del banco de baterías	B-7
Tabla B-3. Wattage típico de artefactos eléctricos	B-7
Tabla B-4. Variaciones del Voltaje de carga en función de la temperatura de la batería	B-12
Tabla B-5. Cálculos para compensación por temperatura	B-12
Tabla B-6. Estado de Carga de la Batería	B-14

1

Introducción



El capítulo 1 enumera y describe las características básicas y partes que componen a los Inversores e Inversor-Cargador QMAX.

QMAX



◇ Características Básicas

Muchas gracias por adquirir nuestro producto, uno de los mejores equipos presentes en el mercado actual que incorpora diseño innovador, calidad y eficiencia.

Perfiles del los distintos equipos:

- ▶ Potencia de salida desde 600VA hasta 2400VA continuos.
- ▶ Tensión de salida 220 volts eficaces autorregulados.
- ▶ Entrada DC de 12 / 24 o 48 volts.
- ▶ Cargador de batería multietapas (Solo versión SM-C).
- ▶ Sensor de temperatura de batería para compensación en carga (opcional).
- ▶ Indicadores luminosos para visualización rápida del estado operacional.
- ▶ Control remoto funcional para configuración, monitoreo y control del equipo.
- ▶ Alta corriente de arranque.
- ▶ Eficiencia de hasta 95% y consumo menor a 2 watts en Modo Search.

El equipo se encuentra pre-configurado permitiendo en la mayoría de las instalaciones el uso inmediato sin necesidad de una nueva configuración.

Sin embargo, en los modelo SM-C se recomienda la configuración específica adecuada a los requerimientos del sistema, esto puede ser realizado a través de su control remoto en forma rápida y sencilla.



Figura 1-1. Inversor e Inversor-Cargador



◆ Panel Frontal

En el panel frontal se pueden encontrar las siguientes funcionalidades:

- ▶ Botón de encendido y apagado.
- ▶ Indicadores luminosos que muestran el estado funcional de equipo.



Figura 1-2. Vista frontal del equipo

◆ Cara de conexionado

En la parte inferior del equipo se encuentra la cara de conexionado donde están presentes:

- ▶ Conector Remoto, para la conexión del Control Remoto.
- ▶ Conector de Sensor de Temperatura.
- ▶ Fusible de protección de Circuito Cargador (Solo Versión SM-C).
- ▶ Fusible de protección de Circuito Salida AC (Solo Versión SM-C).
- ▶ Led indicador de estado de batería.
- ▶ Led indicador de comunicación.
- ▶ Tapa de seguridad con prensacables para cableado AC y DC.



Figura 1-3. Vista inferior del equipo

◆ Bornera de conexión

En la bornera de conexión se encuentran los siguientes terminales:

- ▶ Entrada DC, 12 / 24 / 48 volts positivo y negativo.
- ▶ Salida AC, 220V vivo, neutro y tierra.
- ▶ Entrada AC, 220V vivo, neutro y tierra (Solo Versión SM-C).
- ▶ Tierra Chasis.

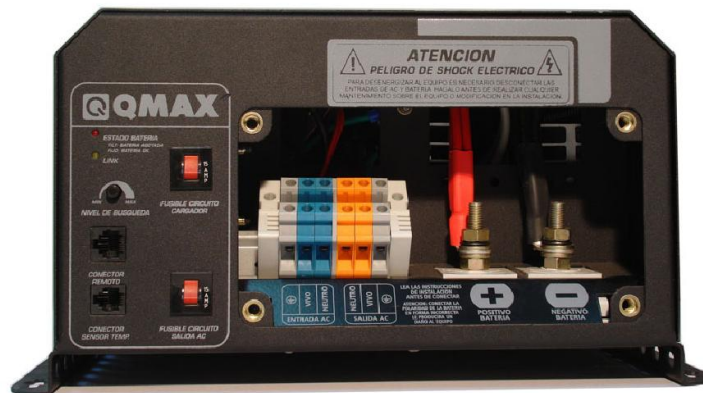


Figura 1-4. Bornera de conexión

Anexo 5. Lista de los departamentos del país con su potencial de usuarios finales

Cobertura eléctrica por departamentos				Promedio de personas por hogar (2008-2010)	3.7	Promedio de hogares por vivienda (2008-2010)	1					
Depto.	ZNI	SIN	Población no atendida ZNI	Población*	Hogares*	Viviendas*	Potencial**	Potencial acumulado	% Potencial	%Potencial acumulado	Ciudad capital	Empresa generadora
Cauca	74.56	73.74	25.44	808.920	218.627	218.627	55.619	55.619	17.48%	17.48%	Popayán	CEO
Nariño	82.14	80.7	17.86	860.638	232.605	232.605	41.543	97.162	13.06%	30.54%	Pasto	CFEENAR
Putumayo	59.61	81.83	40.39	174.434	47.144	47.144	19.042	116.204	5.99%	36.53%	Mocoa	Empresa de Energía del Putumayo
Córdoba	90.84	90.84	9.16	767.977	207.561	207.561	19.013	135.216	5.96%	42.50%	Montería	ELECTRICARIBE
Chocó	72.15	89.83	27.85	245.511	66.354	66.354	18.480	153.696	5.81%	48.31%	Quibdó	DISPAC S.A. E.S.P.
Boyacá	88.23	88.72	11.77	573.971	155.127	155.127	18.258	171.954	5.74%	54.05%	Tunja	GENSA
Antioquia	95.71	95.7	4.29	1.382.326	373.602	373.602	16.028	187.982	5.04%	59.09%	Medellín	EPM
Huila	89.08	89.08	10.92	440.330	119.008	119.008	12.996	200.978	4.08%	63.17%	Nelva	ELECTROHUILA
Caquetá	76.66	91.18	23.34	190.901	51.595	51.595	12.042	213.020	3.79%	66.96%	Florencia	ELECTROCAQUETA
Tolima	91.19	91.19	8.81	452.444	122.282	122.282	10.773	223.793	3.39%	70.35%	Ibagué	ENERTOLIMA
Santander	92.8	92.8	7.2	513.714	138.842	138.842	9.997	233.789	3.14%	73.49%	Bucaramanga	ESSA
Cundinamarca	96.05	96.05	3.95	850.638	229.902	229.902	9.081	242.871	2.85%	76.34%	Bogotá D.C.	EEC
Norte de Santander	91.86	91.86	8.14	291.375	78.750	78.750	6.410	249.281	2.01%	78.36%	Cúcuta	CENS
Meta	90.08	96.25	9.92	222.901	60.244	60.244	5.976	255.257	1.88%	80.24%	Villavicencio	EMSA
La Guajira	94.62	94.62	5.38	384.352	103.879	103.879	5.589	260.846	1.76%	81.99%	Riohacha	ELECTRICARIBE
Amazonas	54.96	0	45.04	45.437	12.280	12.280	5.531	266.377	1.74%	83.73%	Letida	GENSA
Vichada	47.31	0	52.69	38.124	10.304	10.304	5.429	271.806	1.71%	85.44%	Puerto Carreño	GENSA
Bolívar	95.96	95.96	4.04	468.858	126.718	126.718	5.119	276.925	1.61%	87.05%	Cartagena	ELECTRICARIBE
Cesar	93.15	93.15	6.85	262.160	70.854	70.854	4.854	281.779	1.53%	88.57%	Valledupar	ELECTRICARIBE
Magdalena	94.81	94.81	5.19	340.014	91.896	91.896	4.769	286.548	1.50%	90.07%	Santa Marta	ELECTRICARIBE
Arauca	81.63	81.63	18.37	95.008	25.678	25.678	4.717	291.265	1.48%	91.55%	Arauca	ENELAR
Guaviare	65.78	79.69	34.22	45.780	12.373	12.373	4.234	295.499	1.33%	92.88%	San Jose del Guaviare	ENERGUAVIARE
Vaupés	41.36	0	58.64	26.228	7.089	7.089	4.157	299.656	1.31%	94.19%	Mitú	GENSA
Valle del Cauca	97.36	97.95	2.64	572.827	154.818	154.818	4.087	303.743	1.28%	95.48%	Santiago de Cali	EMPSA, CETSA, EMCALI
Sucre	95.73	95.73	4.27	280.188	75.726	75.726	3.234	306.977	1.02%	96.49%	Sinolejo	ELECTRICARIBE
Guainía	56.39	0	43.61	26.909	7.273	7.273	3.172	310.148	1.00%	97.49%	Inírida	GENSA
Casanare	88.95	92.92	11.05	91.530	24.738	24.738	2.734	312.882	0.86%	98.35%	Yopal	ENERCA
Caldas	96.58	96.58	3.42	286.641	77.471	77.471	2.649	315.531	0.83%	99.18%	Manizales	CHEC
Risaralda	96.29	96.29	3.71	207.160	55.989	55.989	2.077	317.608	0.65%	99.83%	Pereira	EEP
Atlántico	98.87	98.87	1.13	106.206	28.704	28.704	324	317.933	0.10%	99.94%	Barranquilla	ELECTRICARIBE
Quindío	98.94	98.94	1.06	70.104	18.947	18.947	201	318.134	0.06%	100.00%	Armenia	EDEQ
Bogotá, D.C.	99.98	99.98	0.02	16.086	4.348	4.348	1	318.135	0.00%	100.00%	-	CODENSA
Total							318.135					

Notas:

Tomado de:


http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72
http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=2&tipoSerie=128
http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/cp_ECV_2010.pdf


Cobertura por departamento: Es el porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio de energía eléctrica a nivel departamental.


Los resultados para los porcentajes de cobertura eléctrica se obtienen de la ejecución de la herramienta del plan indicativo de cobertura de energía eléctrica (PIEC)

*Datos referentes a los habitantes fuera de las áreas rurales.

**El potencial de mercado son las viviendas en zona rural fuera de la red eléctrica y no proveídos con electricidad (no atendidos)

 Deptos. Que acaparan aprox. El 70% del potencial total del mercado

 Deptos. Que acaparan aprox. Un 20% del mercado potencial

 Deptos. Que acaparan un 10% del mercado potencial

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

“Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas”

PROCESO IPSE-DG-SCS-LP-003-2010

**“DISEÑO, SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS
DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD CON BASE EN ENERGÍA FOTOVOLTAICA
PARA ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS PÚBLICOS RURALES Y CENTROS DE
SALUD DE LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS”**

BOGOTÁ D. C., SEPTIEMBRE DE 2010

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

**CRONOGRAMA
PROCESO IPSE-DG-SCS-LP-003-2010**

ACTIVIDAD	FECHAS
Aviso Cámara de Comercio	17 DE JUNIO DE 2010
Publicación del Aviso de la Convocatoria	19 DE JULIO DE 2010 SECOP
Publicación en un en Diario Oficial	23 DE JULIO DE 2010
Publicación del proyecto de Pliegos de Condiciones y documentos de Estudios previos.	DEL 19 DE JULIO AL 02 DE AGOSTO DE 2010 SECOP
Recepción y publicación de las observaciones al proyecto de Pliegos de Condiciones	DEL 19 DE JULIO AL 02 DE AGOSTO DE 2010. EN EL HORARIO DE 7:00 A.M. a 4:45 P.M. RADICADAS EN LA OFICINA DE CORRESPONDENCIA DEL IPSE UBICADA EN LA CARRERA 12 # 84 - 12 PISO 6 - BOGOTÁ.
Audiencia Aclaración Borrador Pliegos de Condiciones	EL 28 DE JULIO DE 2010 A LAS 02:30 P.M. SALA DEL PISO 8°. DEL IPSE UBICADO EN LA CARRERA 12 # 84 - 12 - BOGOTÁ.
Publicación comunicado de suspensión del proceso	10 DE AGOSTO DE 2010 SECOP
Publicación comunicado IPSE respuesta observaciones	13 DE SEPTIEMBRE DE 2010 SECOP
Publicación Resolución Acto de Apertura	17 DE SEPTIEMBRE DE 2010 SECOP
Publicación Pliegos de Condiciones definitivos	DEL 17 AL 23 DE SEPTIEMBRE DE 2010 SECOP

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

Audiencia Aclaración Pliegos de Condiciones y asignación de riesgos	EL 23 DE SEPTIEMBRE DE 2010, A LAS 10:00 A.M. SALA DEL PISO 14 DEL IPSE UBICADO EN LA CALLE 99 # 9A - 54 EDIFICIO STREET 100 (SEGUROS LA EQUIDAD), BOGOTÁ.
Plazo máximo para presentación de observaciones	HASTA EL 23 DE SEPTIEMBRE DE 2010. EN EL HORARIO DE 7:00 A.M. a 4:45 P.M. RADICADAS EN LA OFICINA DE CORRESPONDENCIA DEL IPSE UBICADA EN LA CARRERA 12 # 84 - 12 PISO 6 - BOGOTÁ.
Publicación de las Adendas a los Pliegos de Condiciones	ENTRE EL 27 Y EL 29 DE SEPTIEMBRE DE 2010 SECOP
Cierre del proceso y presentación de la oferta	EL 1º DE OCTUBRE DE 2010, A LAS 2:30 P.M. SALA DEL PISO 14 DEL IPSE UBICADO EN LA CALLE 99 # 9A - 54 EDIFICIO STREET 100 (SEGUROS LA EQUIDAD), BOGOTÁ, PREVIO RADICACION DE OFERTAS EN LA OFICINA DE CORRESPONDENCIA DEL IPSE UBICADA EN LA CARRERA 12 # 84 - 12 PISO 6, BOGOTÁ.
Verificación de Requisitos Habilitantes	DEL 4 AL 6 DE OCTUBRE DE 2010
Evaluaciones	DEL 4 AL 11 DE OCTUBRE DE 2010
Publicación del informe de los oferentes habilitados y no habilitados	EL 7 DE OCTUBRE DE 2010 SECOP
Plazo de subsanación	DEL 8 AL 11 DE OCTUBRE DE 2010
Publicación definitiva de oferentes habilitados y evaluación técnica y económica	EL 13 DE OCTUBRE DE 2010 SECOP
Plazo para presentación de observaciones	DEL 14 AL 21 DE OCTUBRE DE 2010. EN EL HORARIO DE 7:00 A.M. a 4:45 P.M. RADICADAS EN LA OFICINA DE CORRESPONDENCIA DEL IPSE

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

	UBICADA EN LA CARRERA 12 # 84 – 12 PISO 6 - BOGOTÁ
Realización de la Audiencia de Adjudicación	25 DE OCTUBRE DE 2010, A LAS 2:30 P. M. LA CALLE 99 # 9A - 54 EDIFICIO STREET 100 (SEGUROS LA EQUIDAD), BOGOTÁ.
Publicación del Acto de Adjudicación y del acta de la Audiencia. / Acto de declaración de desierto el proceso de selección	28 DE OCTUBRE DE 2010 SECOP

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

PRESENTACIÓN DEL IPSE

El Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas –IPSE–, es un establecimiento público del orden nacional adscrito al Ministerio de Minas y Energía originado con el Decreto 1140 del 29 de junio de 1999, reestructurado mediante Decreto 257 de 2004.

MISIÓN

El IPSE mejora las condiciones de vida de las comunidades, ofreciendo una solución energética estructural, con principios de conservación ambiental y respeto por la diversidad, soportado en un equipo humano en constante formación y crecimiento.

VISIÓN

El IPSE soportado en investigación, con criterios de calidad y eficiencia, se posicionará en América Latina como un instituto que ofrece soluciones energéticas estructurales y promueve alternativas de energización en armonía con la naturaleza.

OBJETIVOS DE CALIDAD

- Mejorar la eficacia, eficiencia y efectividad de los procesos misionales, minimizando los impactos ambientales y los riesgos ocupacionales de las actividades.
- Mejorar la satisfacción de las partes interesadas (clientes proveedores, contratistas, comunidad, organismos de control) del IPSE.
- Innovación y fortalecimiento tecnológico
- Desarrollar competencias esenciales procurando la seguridad e integridad de nuestros trabajadores y contratistas.
- Fortalecer la imagen institucional por medio del mejoramiento continuo del sistema integrado de gestión Integral, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional.
- Garantizar sostenibilidad financiera del IPSE.

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

CAPITULO I

1. Disposiciones Generales

1.1. RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE

A la presente contratación le son aplicables las normas contenidas en la Constitución Política de Colombia, en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública (Ley 80 de 1993), la Ley 1150 de 2007, el Decreto No. 2474 de 2008, el Decreto 1464 de 2010, las Directivas Presidenciales No. 12 de 2002, y No. 04 de 2003.

En lo que no esté particularmente regulado en ellas, las normas legales comerciales y civiles colombianas vigentes que sean pertinentes, las reglas previstas en este pliego de condiciones y demás normas reglamentarias. Además, las Resoluciones internas del IPSE.

HORA LEGAL

La presente contratación, se regirá por la hora legal colombiana certificada por la Superintendencia de Industria y Comercio, la cual igualmente se encuentra indicada en el portal Web de la entidad www.ipse.gov.co y en tal sentido deberá ser observada de manera estricta tanto por la entidad como por quienes participan en ella.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD:

La contratación fue aprobada inicialmente mediante Acta de Comité de Dirección No. 01 del 07 de enero de 2010, radicado IPSE 20101600000016 y registrada en el Plan de Compras, mediante Resolución 20101300000105 de 14 de enero de 2010. Posteriormente en Acta de Comité de Contratación No. 08 del 21 de junio de 2010, radicado 20101100001746, se reajustó la misma según necesidades.

1.2.1 GENERACIÓN ELÉCTRICA CON RECURSOS NATURALES NO CONVENCIONALES

Para el cumplimiento de su objetivo, el IPSE ejerce entre otras, la función general de adelantar investigaciones, estudios y análisis que permitan realizar un diagnóstico de las necesidades energéticas de las regiones que constituyen las zonas no interconectadas en el país (cerca del 67% del territorio nacional), cuyas áreas se caracterizan por bajas densidades de población, bajos niveles de educación y desarrollo, serios problemas de orden público, diversidad de recursos naturales y una inmensa riqueza pluricultural.

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

“Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas”

Teniendo en cuenta que en estas localidades la infraestructura de transporte es limitada, al igual que las posibilidades de acceder a servicios energéticos, se han implementado otros tipos de soluciones energéticas, como la generación diesel. Sin embargo, esta opción esta siendo replanteada por razones económicas, tales como el costo del combustible diesel, el costo del transporte a estas localidades, los inconvenientes de manejo y control del mismo que han estimulado prácticas indebidas y problemas ambientales.

Por esta razón el IPSE, ha incursionado en la implementación de soluciones energéticas a partir de fuentes no convencionales y/o limpias, lo cual se ha consagrado a nivel de política como se observa en los decretos de Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas, FAZNI y con mayor fuerza en el artículo 66 del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010, al igual que en los documentos CONPES 3453 de 2006 y 3491 de 2007.

En desarrollo de estos objetivos se abordan actividades para la utilización de energías no convencionales en las ZNI, por medio de experiencias que permitan determinar los sistemas óptimos para cada aplicación destinada a cubrir las necesidades de electricidad de poblaciones concretas de dichas zonas.

La utilización de energías no convencionales en las ZNI tiene indudables ventajas como el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en la zona sin dañar el medio ambiente y que permiten la utilización de electricidad de forma inmediata por las poblaciones autóctonas sin necesidad de una red eléctrica de la que se carece en dichas zonas. Normalmente se sustituyen por microrredes de distribución de fácil construcción y bajo costo, posibilitando un escalamiento de la potencia a generar en función de las necesidades de éstas poblaciones y las posibilidades económicas para dicho escalamiento, entre otras.

Por las razones expuestas, el IPSE está instalando distintos sistemas de energías no convencionales en diferentes ubicaciones dentro de la ZNI, reduciendo los inconvenientes presentados por la utilización de combustibles fósiles en estos procesos, a la vez que suministra energía para cubrir las necesidades de las poblaciones en las que se instalan dichos proyectos, se realiza investigación y aplicación de nuevas tecnologías y se contribuye a la conservación del ambiente.

El presente proyecto tiene como fin brindar soluciones energéticas con base en fuentes no convencionales de energía, convirtiéndose a la vez en un proyecto de ciencia y tecnología, con el cual se podrán comparar los resultados de la generación con energía solar fotovoltaica en tres zonas distintas del país, con diferentes niveles de radiación solar. El proceso de investigación que resulte de este proyecto, arrojará luces que

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

permitan determinar las políticas a implementar en el futuro próximo en el campo de las energías renovables.

El proyecto busca instalar sistemas de generación solar, los cuales se basan en el aprovechamiento de la intensidad de radiación solar de las diferentes regiones con buena oferta natural de este recurso. Estos sistemas permitirán la prestación del servicio de energía eléctrica a centros educativos rurales y centros de salud de las ZNI, establecimientos que no cuentan actualmente con éste servicio, por lo cual se contribuirá al mejoramiento de la calidad de la educación de sus estudiantes y del servicio de salud de las comunidades, en armonía con el ambiente.

**1.2.2 DEPARTAMENTOS DE GUAINÍA, GUAJIRA Y AMAZONAS COMO CENTROS
DE INTERÉS PARA EL IPSE**

1.2.2.1 MUNICIPIO DE INÍRIDA, DEPARTAMENTO DEL GUAINÍA

GENERALIDADES

El Departamento de Guainía está situado al oriente del país, en la región de la Amazonía, localizado entre los 01°10'17" y 04°02'21" de latitud norte, y los 66°50'44" y 70°55'16" de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 70.691 km² lo que representa el 6.2 % del territorio nacional. Limita por el norte con el río Guainía, que lo separa del departamento del Vichada; por el este con los ríos Atabapo, Guainía y Negro, que lo separan de la República de Venezuela; por el sur con la República de Brasil y por el oeste con los departamentos del Vaupés, Guaviare y Vichada.

Fisiografía

En la mayor parte los territorios del departamento del Guainía son planos o suavemente ondulados, pertenecientes al llamado Macizo Guyanés, geológicamente el más antiguo de Colombia, y en medio de ellos se encuentran algunas lomas y cerros como los denominados Aracuari, Canapiari, Guasacavi, Mavicure, Pajarito, Rana, Salvaje, Sáquiras, Sardinias, y las serranías de Caranacoa y del Naquén, con alturas ligeramente superiores a los 500 metros sobre el nivel del mar.

Hidrografía

El sistema hidrográfico del departamento del Guainía comprende numerosos ríos y caños; entre los primeros se destacan el Guainía, Guaviare, Inírida, Atabapo, Curarí, Isana, Cuiarí, Tomo, Guasacaví; entre los segundos, están el Cunubén, Jota, Bocón, Piapoco, Colorado, Naquén, Mane, Perro de Agua. Igualmente, posee varias lagunas de

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

“Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas”

importancia, como Macasabe, Cajaro, Rayado, Rompida, El Tigre, More, Mucunari, Mosquito, Minisiare, Chicuaco, Guacamayo, El Brujo, Mugre y Saridú entre otras.

Clima

El departamento del Guainía presenta condiciones climáticas de transición entre el tipo de sabana tropical, alternada húmeda y seca. Las temperaturas son altas durante todo el año, con promedios superiores a los 27°C. Las lluvias en el sur, donde se inicia la selva amazónica, son abundantes y sobrepasan los 3.000 mm anuales. Sus tierras están comprendidas en el piso térmico cálido. En el departamento se encuentra el parque nacional natural de Tama.

Vías de Comunicación

En el departamento del Guainía la principal vía de comunicación la constituyen los ríos, que son los ejes viales de penetración; también es importante el transporte aéreo, cuenta con dos aeropuertos ubicados en Inírida y en el corregimiento de Barranco Minas. Las vías carretables son escasas y sólo transitables en los meses secos.

Municipio de Inírida

El Municipio de Inírida, capital del departamento del Guainía, con un área territorial total aproximada de 17.000 Km² (24% del área departamental), se encuentra a 100 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) en las coordenadas geográficas 67°55' Este y 30 50' Norte. Limita al norte con los departamentos de Vaupés y Guaviare.

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

“Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas”

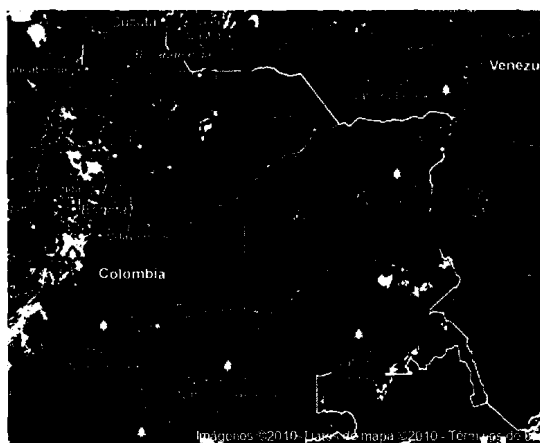


Figura 1. Ubicación Puerto Inírida

Morfología

La mayor parte de su territorio es plano con algunos cerros y lomas. Su hidrografía comprende los ríos Guaviare, Guania, Inírida, Isana, Tomo y Atabapo, y los caños Bocón, Guascavi, Guamaco, Guiña, Nabuquen, Aque, Colorado y Mosquito.

Principales Accidentes Geográficos

Presenta impresionantes formaciones rocosas y dentro de los accidentes geográficos se tiene la Laguna de Masacabi, ubicada en medio de la selva, situada a 30 minutos de la capital, es una laguna de aguas cristalinas, a sus alrededores hay bastante vegetación, la Laguna de Bruja y los Cerros de Mavicure.

Población

Su población es aproximadamente de 26.176 habitantes, según Censo DANE 2005.

Brillo Solar

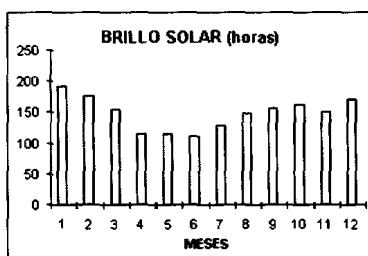
El promedio multianual de brillo solar estimado es de 5 a 6 horas día de acuerdo a los mapas solares de la UPME. El IDEAM presenta los registros promedio en la

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

siguiente gráfica, en la que se puede afirmar que los meses multianuales de mayor brillo solar son los meses de enero, febrero, marzo, septiembre, octubre y diciembre.



Gráfica 1. Brillo solar Inírida - IDEAM

COBERTURA DEL SERVICIO

El servicio de energía eléctrica en Inírida es prestado por una central diesel cuya casa de máquinas está ubicada en un lote de propiedad de la Gobernación en las afueras del casco urbano de Inírida, cerca al matadero municipal y sobre la vía que conduce al barrio denominado El Coco.

El servicio de energía se presta con un cubrimiento de 24 horas por día, cuyo operador del servicio es GENSA. La Tabla 1 resume los valores de suscriptores por tipo.

Tabla No. 1 -. Relación de suscriptores por estrato

ESTRATO	CANTIDAD	%
1	420	13,6%
2	2094	67,8%
3	205	6,6%
OFICIAL	97	3,1%
COMERCIAL	238	7,7%
INDUSTRIAL	34	1,1%
TOTAL	3088	100%

Fuente: EMPRESA DE ENERGÍA DEL GUAINÍA. EMELCE.

Capacidad Instalada

La capacidad instalada actual de la Central es de 5.850 KW correspondiente a cuatro (4) unidades de generación:

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

“Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas”

- 1) 3 unidades de generación Cummins de 1500 KW, 1250 KW y 1000 KW, y
- 2) 1 unidad EMD de 2100 KW.

MARCO EDUCATIVO EN INÍRIDA

La educación es un factor primordial, estratégico, prioritario y condición esencial para el desarrollo social y económico de una región. De acuerdo con la Constitución Política de Colombia: Derecho fundamental del ciudadano, deber del Estado, instrumento esencial en la construcción de sociedades autónomas, justas y democráticas; el cual, le permite a los municipios la capacidad de acceder a las posibilidades de competir con otras regiones y auto desarrollarse dependiendo de la cobertura y calidad del servicio.

ORGANIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL

La Secretaría de Educación y Cultura municipal forma parte de la estructura orgánica de la Alcaldía Municipal de Inírida, como ente encargado de las funciones de coordinar y dirigir los programas de inversión del sector de acuerdo al Sistema General de Participaciones (Ley 715 del 2001), Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), y promover la educación superior en materia educativa. Igualmente cumple con las funciones atribuidas por la Ley 397 de 1997 o Ley General de Cultura, y la Ley General del Deporte (Ley 181 de 1995), entre otras.

En la actualidad, dependen de la Secretaría de Educación Municipal, Tele Inírida y la ludoteca, las cuales se integran a los diferentes programas del sector apoyando el desarrollo local.

La competencia y misión del municipio a través de la Secretaría de Educación y Cultura de acuerdo al Artículo 8 de la Ley 715 de 2001, es invertir para la calidad educativa en proyectos de infraestructura y dotación tales como, construcción y mejoramiento locativo de aulas, cocinas, comedores escolares, material didáctico, elementos escolares, herramientas para vocacionales y elementos deportivos; plantas eléctricas, equipos e insumos de oficina. Igualmente apoyo en la elaboración de proyectos pedagógicos; educación no formal; financiamiento de estudios superiores fuera de Inírida, convenios con el SENA y demás proyectos que propendan por la calidad educativa.

COMPETENCIA DE LA GOBERNACIÓN DEL GUAINÍA

La Secretaria de Educación del Departamento del Guainía, está a cargo de la administración del sector. Por lo anterior, la Nación le asigna por alumno atendido, los recursos correspondientes a los gastos de funcionamiento, es decir por personal docente

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

y administrativo requeridos en las instituciones educativas, incluidos los cargos prestacionales, los recursos destinados a la calidad de la educación que corresponden principalmente a dotaciones escolares, mantenimiento y adecuación de infraestructura, cuota de administración departamental, interventoría y sistemas de información.

Para la administración de la educación el departamento del Guainía ha delimitado cinco zonas escolares mediante el Decreto 0354 del 13 de septiembre de 2000.

El municipio de acuerdo a su área, tiene injerencia en algunas zonas educativas, a excepción del semi internado José Antonio Galán de Cacahual y las zonas aledañas al río Inírida hasta el centro educativo de Zancudo.

SITUACIÓN DEL SECTOR

De acuerdo con las estadísticas del Ministerio de Educación Nacional, el departamento del Guainía y municipio de Inírida han estado lejos de tener una cobertura total de niños y jóvenes con una educación básica de calidad; y señala que los indicadores de cobertura y calidad versus Producto Interno Bruto (PIB) son inferiores a la media nacional.

De acuerdo con lo anterior el comportamiento del servicio educativo en el 2003, a nivel nacional refleja favorabilidad en cobertura y calidad para algunos nuevos departamentos, siendo poco favorable para varios de los antiguos departamentos. En el caso del Guainía en el que se halla el municipio de Inírida, presenta una baja cobertura educativa, comparada con departamentos similares como el Vaupés, Vichada, Guaviare y Amazonas. En cuanto a calidad educativa, el departamento denota condiciones desfavorables ya que se encuentra en el antepenúltimo lugar (puesto 30) entre los 32 departamentos y el Vaupés, Vichada y Guaviare se ubican en los puestos 7, 9 y 20 respectivamente, situación que plantea una evaluación del proceso educativo en el departamento y municipio.

La zona urbana de Inírida cuenta con seis planteles educativos oficiales (incluido el internado local) y uno privado (Juventud Colombia) que garantizan el servicio educativo a los niños, niñas y jóvenes desde el preescolar hasta la educación media.

En la zona rural existen cuatro (4) centros de educación básica, que ofrecen hasta noveno grado, en algunos las matrículas registran hasta sexto grado, veintiséis (26) escuelas de educación primaria que de igual forma muchas de ellas solo registran matrículas hasta tercero o cuarto de primaria, y catorce escuelas anexas (14 en el área municipal) que ofrecen solo los dos o tres primeros grados de primaria. Por esta razón, los niños que deseen continuar estudios deben hacerlo en la zona urbana con las consecuencias culturales y económicas que se producen.

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

La cobertura del servicio educativo por docente en el área municipal muestra una diferencia entre las medias de 4,2 alumnos, siendo mayor en el área urbana que en el área rural. En el área rural el índice de baja cobertura se acentúa en los siguientes centros de educación básica primaria: Semi Internado Eduardo Carranza de la comunidad de Danta con 16 alumnos por docente, Internado José Eustasio Rivera de la comunidad del Coco con 16 alumnos por docente, Semi Internado de Zancudo con 17 alumnos por docente y el Centro de Educación Básica Secundaria (CEMBA) de la comunidad de Yuri con tan solo 17,8 alumnos por docente; estos entre otros mas, se ubican por debajo de los 22,2 alumnos por docente o media de cobertura educativa municipal. De igual forma, en los centros educativos del área urbana, se presenta una tendencia de cobertura educativa moderada y tendiendo a estandarizarse en los 24,4 alumnos por docente o media de cobertura urbana.

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

La infraestructura física de los centros educativos del área urbana cuenta con materiales acordes a las exigencias de la época, construidas por requerimientos inmediatos sin una planeación a largo plazo, por lo que se realizaron trabajos de readecuación para prestar un mejor servicio, reduciendo en algunas ocasiones los espacios de recreación de los alumnos.

Los servicios públicos en las instituciones presentan deficiencias en su prestación.

El agua y la energía eléctrica son generadas por sistemas propios con las debidas implicaciones de mantenimiento y de operación. Se carece, en la mayoría de colegios, de alcantarillado por lo que es común el uso de pozos sépticos.

La mayoría de las instituciones tienen deficiencias en unidades sanitarias, otras, en espacios para biblioteca, sala de informática, sala de audiovisuales, e incluso salones de clase.

En la parte urbana todos los colegios están conectados al servicio público de energía, sin embargo algunos de éstos cuentan además con plantas propias generadoras de energía. En la zona rural no todos las instituciones tienen plantas eléctricas, con lo cual se ven afectados económicamente haciendo que servicios educativos como laboratorios, aulas de informática, entre otras, no puedan ser prestados.

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

ESTABLECIMIENTOS SELECCIONADOS PARA ESTE PROYECTO

En la zona rural del departamento existen a su vez centros educativos internados, localizados a grandes distancias del casco urbano de Inírida, que dependen directamente de la administración departamental, dentro de los cuales sobresalen por su alto número de estudiantes: establecimiento educativo de Pueblo Nuevo Río Guaviare, con 220 estudiantes y el establecimiento educativo de Raudal de Mapiripaña Río Guaviare con 180 alumnos. Estos centros educativos han sido seleccionados para la implementación de la solución energética por el impacto que tienen en la región, al ser de los de mayor número de estudiantes atendidos y de otra parte buscando mitigar la situación de deficiencia en la prestación de la energía, por cuanto a pesar de contar con plantas eléctricas, debido a las grandes distancias que separan a estas instituciones de Inírida, se ve afectado el suministro del combustible y los servicios de mantenimiento, con lo cual se afecta la prestación del servicio de energía eléctrica. Otro impacto importante de este proyecto resulta en que se sustituiría una fuente de generación con combustible fósil por una fuente de tipo renovable, lo cual es coherente con la misión del IPSE.

Las cargas censadas en los establecimientos seleccionados se presentan en las Tablas No. 2 y No. 3.

Tabla No. 2 -. Cuadro de carga estimada Establecimiento Educativo Pueblo Nuevo

Descripción de carga	Cantidad	Watts AC	Potencia total instalada W
Salidas alumbrado salones x 11W	35	11	385
Equipo de cómputo	10	100	1000
Salida tomacorriente 100W	30	100	3000
Televisión	1	100	100
Grabadoras	1	80	80
Impresoras	1	150	150
DVD	1	80	80
Decodificador Direct TV	1	40	40
Fotocopiadora	1	1000	1000
Servidor de internet	1	25	25
Refrigerador	1	780	780
Total			6640

Se presentan en el Anexo 3 el plano y registro fotográfico del Establecimiento de Pueblo Nuevo. En el centro educativo existe una planta eléctrica de 4kW.

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

Tabla No. 3 - Cuadro de carga estimada Establecimiento Educativo Raudal de Mapiripana

Descripción de carga	Cantidad	Watts AC	Potencia total instalada W
Salidas alumbrado salones x 11W	66	11	726
Equipo de cómputo	14	100	1400
Salida tomacorriente 100W	45	100	4500
Televisión	4	100	400
Grabadoras	4	80	320
Equipo de sonido	1	150	150
DVD	1	80	80
Impresora	1	150	150
Fotocopiadora	1	1000	1000
Video Beam	1	200	200
Servidor de internet	1	25	
Refrigerador	1	780	780
Licuada industrial	1	900	900
Total			10631

Se adjunta en el Anexo 3 el registro fotográfico del Establecimiento de Raudal de Mapiripana y por la dificultad de conseguir el plano de planta, se adjunta el listado de áreas con sus dimensiones.

Estas tablas fueron optimizadas y se encuentran en el Anexo 3 del presente pliego de condiciones para que los oferentes las tomen como referencia para realizar sus diseños.

1.2.2.2 MUNICIPIO DE LA CHORRERA, DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS

GENERALIDADES

El departamento del Amazonas está formado por 2 municipios, Leticia, ciudad capital y Puerto Nariño, y 8 corregimientos departamentales, La Chorrera, El Encanto, La Pedrera, Mirití Paraná, Puerto Santander, Tarapacá, Puerto Arica, Puerto Alegría, y la Victoria; las inspecciones de policía de Santa Sofía, Atacuari, Santa Isabel, Calderón; así como, numerosos caseríos y poblados indígenas (194 aprox.). Sus municipios y corregimientos departamentales, están agrupados en un círculo notarial con una notaría en la capital, un círculo principal de registro con sede en Leticia; pertenece al distrito judicial de Cundinamarca y es cabecera de círculo judicial. El departamento forma la circunscripción electoral del Amazonas.

**INSTITUTO DE PLANIFICACIÓN Y PROMOCIÓN DE SOLUCIONES ENERGÉTICAS
PARA LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS**

**PLIEGO DE CONDICIONES
PROCESO LICITACIÓN PÚBLICA
(Artículo 30 – Ley 80 de 1993)**

"Diseño, suministro, montaje y puesta en funcionamiento de sistemas de generación de electricidad con base en energía fotovoltaica para establecimientos educativos públicos rurales y centros de salud de las Zonas No Interconectadas"

Fisiografía

El territorio del departamento de Amazonas está comprendido geográficamente en la inmensa región amazónica; es plano y ondulado con algunos cerros y serranías, entre los cuales se destacan los cerros de Maine Hanarí, Munoir, La Pedrera y Los Hombres Chiquitos, las colinas de Fotahy y la serranía de Araracuara, con alturas hasta de 300 m sobre el nivel del mar, y que le sirve de límite con el departamento de Caquetá. En el área departamental se encuentran llanuras aluviales, bajas y planas, esporádicamente inundables. La vegetación es selvática, correspondiente al bosque tropical húmedo, con una gran biodiversidad; hace parte de la región denominada "Pulmón del Mundo".

Hidrografía

El territorio del departamento del Amazonas está bañado por numerosos ríos, entre los cuales cabe destacar el Amazonas, Putumayo, Caquetá, Apaporis, Cara Paraná, Igara Paraná, Miriti Paraná, Cahuinari, Puré o Q, Agua Blanca y Cotuhe, además de numerosas quebradas y caños. Las arterias fluviales constituyen las únicas vías de comunicación al interior del departamento.

Clima

El clima en el departamento del Amazonas, se caracteriza por altas temperaturas y frecuentes lluvias. La región se ubica en toda la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Los meses de diciembre a mayo presentan los mayores valores pluviométricos, con un régimen de lluvias monomodal; la humedad relativa del aire es alta y la presión barométrica baja. El departamento cuenta con los parques nacionales naturales de Amacayacú y Cahuinari.

Vías de Comunicación

Los recursos hídricos están ligados al desarrollo del Amazonas, debido a que éstos constituyen el principal medio de comunicación; cabe destacar los ríos Amazonas, Putumayo, Igara Paraná y Cahuinari. El departamento cuenta con 3 puertos fluviales en Leticia, Tarapacá y La Pedrera, a través de los cuales se movilizan un total de 16.065 pasajeros, de los cuales 7.963 entran y 8.101 salen. Las embarcaciones menores son los que más transitan a lo largo de los ríos del departamento; se registraron 268 entradas y 397 salidas, mientras las embarcaciones mayores presentaron 72 entradas y 62 salidas.

El transporte y movilización de pasajeros y carga depende del régimen de lluvias, por cuanto el caudal de los ríos es el que determina el tipo de navegación permisible. El servicio aéreo constituye el principal medio de comunicación con la capital de la República y el interior del país; cuenta con un aeropuerto en Leticia y 2 aeródromos en Tarapacá y

Anexo 7. Case Study: Conjunto Cerrado Callejuelas-Constructora Marval

Tecun

CASE STUDY

Sistema Medición Eléctrica
Urbanización Callejuelas
Piedecuesta (Bucaramanga), Colombia
Marval, S.A.
Septiembre 2010



Marval, S.A., (www.marval.com.co/) una de las empresas constructoras más grandes de Colombia, está terminando, entre muchas otras obras en el país, la Urbanización residencial Callejuelas en Piedecuesta, Santander.

Piedecuesta, a una altura de 900 msnm, es una población dedicada desde el Siglo XIX a la industria tabacalera y a la siembra de caña de azúcar. En los últimos años se ha convertido en una de las poblaciones "dormitorio" localizadas dentro del área metropolitana de Bucaramanga.

Los habitantes de Piedecuesta recorren los 20 km de autopista en doble calzada hasta sus sitios de trabajo en Bucaramanga en sus propios automóviles o a bordo de modernos autobuses del sistema de transporte masivo metropolitano Metrolínea.

Callejuelas es un conjunto de 432 apartamentos repartidos en nueve torres de doce plantas cada uno que serán entregado a sus nuevos propietarios antes de finalizar 2010. Este nuevo desarrollo arquitectónico es el de mayor tamaño y altura en Piedecuesta.



Callejuelas
Página 1 de 3

Tecun

Marval contrata los servicios de diseño y montaje de las redes eléctricas de sus obras con la firma AMV, S.A. (www.amvsa.com) quien a su vez contrata el diseño y suministro de los medidores eléctricos marca Tecun con la firma **Nippon Trade de Colombia, S.A.** (www.tecun.com), representantes de la marca en el país.

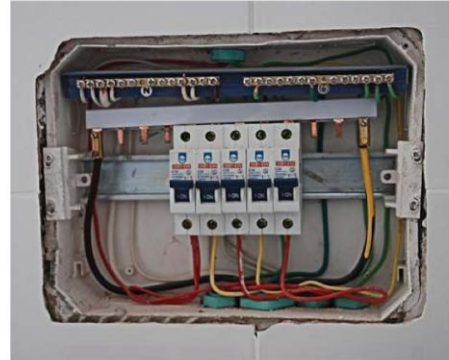
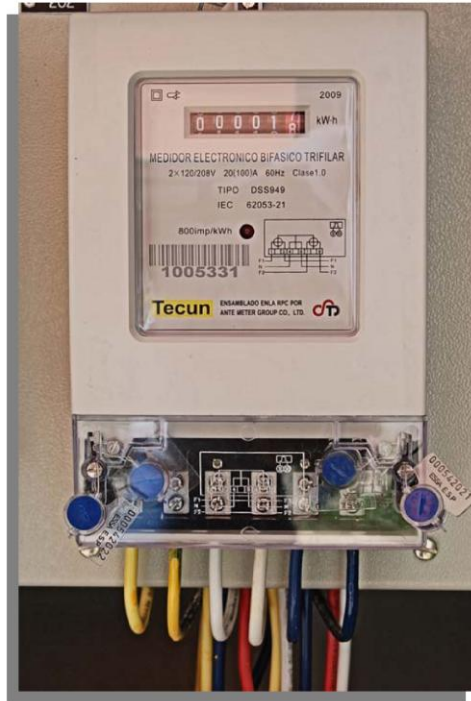
Por el nivel económico de los propietarios de Callejuelas, AMV decidió que los medidores eléctricos deberían ser bifásicos trifilares con rango de corriente 20(100) amperios, Clase 1, 120/208V y 60Hz por lo que se escogió el medidor Tecun modelo DDS949.

AMV diseñó los gabinetes para 24 medidores cada uno los cuales están instalados en el primer nivel y al exterior, para facilitar su lectura, y sellados herméticamente contra polvo y lluvia.

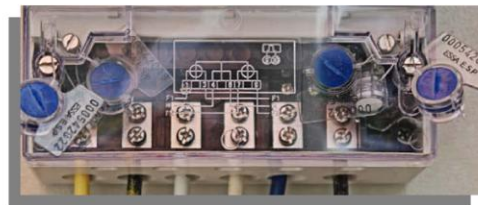
En las siguientes fotografías se pueden apreciar detalles de la instalación de los medidores y su cableado codificado. El cableado se hizo con calibre No. 8.



Tecun



... y colocó los sellos plásticos codificados para que las conexiones de los medidores no puedan ser modificadas.



Una vez AMV colocó los medidores en cada gabinete y cableó hacia los diferentes apartamentos en sus respectivas torres, la compañía eléctrica regional Electrificadora de Santander, ESSA (www.essa.com.co) revisó las instalaciones tanto en los gabinetes como en la caja de interruptores en cada piso ...



NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.



Anexo 8. Catálogo de los paneles solares de Nippon Trade de Colombia, S.A.



Tecun

Tecun International Corporation
+1 (305) 735-2416
Miami, Florida, USA
info@tecun.com www.tecun.com



NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.
CRA 31 No. 35-12 Piso 7 Ed. Concasa
Bucaramanga, Colombia
Tel+57(7)634-3414 Fax+57(7)634-2498
www.tecun.com – info@tecun.com



Aplicaciones

- Electrificación rural
 - Puestos de salud en zonas alejadas
 - Energía para fincas (casas, cercas eléctricas, motobombas, etc.)
- Comunicaciones
 - Estaciones repetidoras de micro ondas y de radio
 - Sistemas de comunicaciones de emergencia
 - Sistemas de monitoreo de datos ambientales y de calidad del agua
- Sistemas de protección catódica
- Sistemas de desalinización
- Señalización de carreteras y ferrovías
- Alumbrado público (calles, parques, etc)
- Hoteles, urbanizaciones, edificios (áreas comunes, piscinas, zonas deportivas, etc).

Páneles Solares

La alta eficiencia y resistencia a las condiciones ambientales de nuestros paneles solares, los convierten en la elección perfecta para aplicaciones rurales y urbanas de cualquier tipo (conectadas a red, fuera de red, sistemas de respaldo o híbridas).

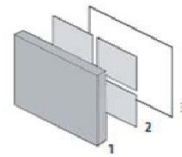
Control de calidad

Nuestros paneles solares son probados en laboratorios internacionales y cumplen las normas IEC 61215 /IEC 61646.

Garantías

- Un año en materiales
- 20 años en producción de energía.

Construcción



1) Frente: Cristal templado

2) Células solares cristalinas encapsuladas en EVA (etileno-acetato-vinilo)

3) Parte posterior: Tedlar

Especificaciones Técnicas

Tipos	Monocristalinos, Policristalinos, Amorfos
Potencias (W)	80 ~ 275
Voltajes (VDC)	17 ~ 35
Corrientes (A)	5 ~ 9
Longitudes (mm)	1199 ~ 1956
Anchos (mm)	552 ~ 992
Profundidades (mm)	35 ~ 50

Aplicaciones



www.tecun.com

Anexo 9. Suntech Solar Modules

HiPerforma™ Module PLUTO200-Ade PLUTO195-Ade

NEW

SUNTECH
Solar powering a green future™

200 Watt

MONOCRYSTALLINE SOLAR MODULE

Suntech introduces the all new line of HiPerforma™ modules, featuring our new PLUTO™ cells.

Features



High module conversion efficiency (up to 15.7%), through superior manufacturing technology



Proprietary Gallium-F22 doping process dramatically reduces initial light-induced degradation to <1%, thus delivering better power and performance over time



HiPerforma™ modules have better kWh / kW ratio and produce 2-5% more electricity in the field (depending on installation & weather conditions)



Guaranteed 0-5W positive power output tolerance ensures high reliability



Entire module certified to withstand high wind loads (2400 Pascal) and snow loads (5400 Pascal) *



HiPerforma™ modules are lead free



Trust Suntech to Deliver Reliable Performance Over Time

- World's leading manufacturer of crystalline silicon photovoltaic modules
- Unrivaled manufacturing capacity and world-class technology
- Rigorous quality control meeting the highest international standards: ISO 9001: 2008 and ISO 14001: 2004
- Certification and standards: IEC 61215, IEC 61730, conformity to CE

Industry-leading warranty

- 25 year transferrable power output warranty: 5 year/95%, 12 year/90%, 18 year/85%, 25 year/80% **
- Based on nominal power
- Warrants 6.7% more power than the market standard over 25 years
- 5 year material and workmanship warranty



* Please refer to Suntech Standard Module Installation Manual for details.
** Please refer to Suntech Product Warranty for details.

PLUTO™ Cell Technology Key Features

- Pluto cells have a sleek appearance due to extra fine cell fingers (~30µm) which reduce surface shading and boost sunlight absorption into the cell
- Pluto cells have high shunt resistance (Rsh) which enhances low light performance

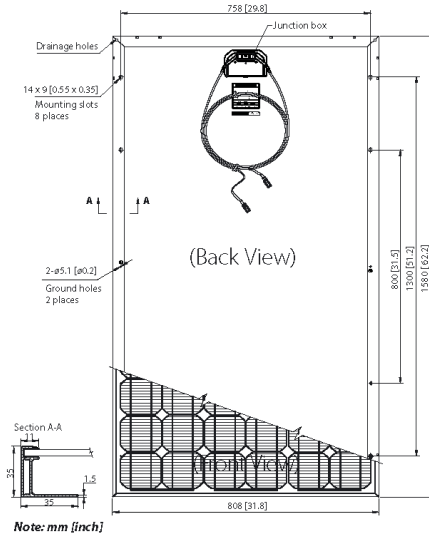


Specially designed drainage holes and rigid construction prevent frame from deforming or breaking due to freezing weather and other forces.

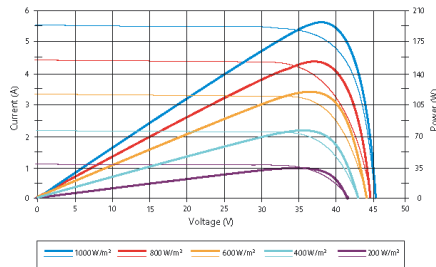


Latest IP67 rated junction box improves module performance stability with enhanced thermal isolation.

HiPerforma™ Module PLUTO200-Ade PLUTO195-Ade



Current-Voltage & Power-Voltage Curve (195 W)



Temperature Characteristics

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.38 %/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.29 %/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.046 %/°C



Specifications are subject to change without further notification.

Electrical Characteristics

STC	PLUTO200-Ade	PLUTO195-Ade
Optimum Operating Voltage (Vmp)	37.9 V	37.6 V
Optimum Operating Current (Imp)	5.28 A	5.19 A
Open - Circuit Voltage (Voc)	45.7 V	45.4 V
Short - Circuit Current (Isc)	5.62 A	5.52 A
Maximum Power at STC (Pmax)	200 W	195 W
Module Efficiency	15.7%	15.3%
Operating Temperature	-40°C to +85°C	-40°C to +85°C
Maximum System Voltage	1000 V DC	1000 V DC
Maximum Series Fuse Rating	15 A	15 A
Power Tolerance	0 / +5 W	0 / +5 W

STC: Irradiance 1000 W/m², module temperature 25 °C, AM=1.5

NOCT	PLUTO200-Ade	PLUTO195-Ade
Maximum Power (W)	148 W	144 W
Maximum Power Voltage (V)	34.8 V	34.3 V
Maximum Power Current (A)	4.26 A	4.20 A
Open Circuit Voltage (Voc)	41.1 V	40.9 V
Short Circuit Current (Isc)	4.60 A	4.50 A
Efficiency Reduction (from 1000 W/m² to 200 W/m²)	<4%	<4%

NOCT: Irradiance 800 W/m², ambient temperature 20 °C, wind speed 1 m/s

Mechanical Characteristics

Solar Cell	Monocrystalline 125 × 125 mm (5 inches)
No. of Cells	72 (6 × 12)
Dimensions	1580 × 808 × 35 mm (62.2 × 31.8 × 1.4 inches)
Weight	15.5 kgs (34.1 lbs.)
Front Glass	3.2 mm (0.13 inches) tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP67 rated
Output Cables	H+ S Radox Solar Cable 4.0 mm² (0.006 inches²), symmetrical lengths (-) 1000 mm (39.4 inches) and (+) 1000 mm (39.4 inches), Radox Solar connectors

Packing Configuration

Container	20' GP	40' GP
Pieces per pallet	26	26
Pallets per container	12	28
Pieces per container	312	728

Anexo 10. Manual del usuario - batería Rollssurrette 4ks25ps



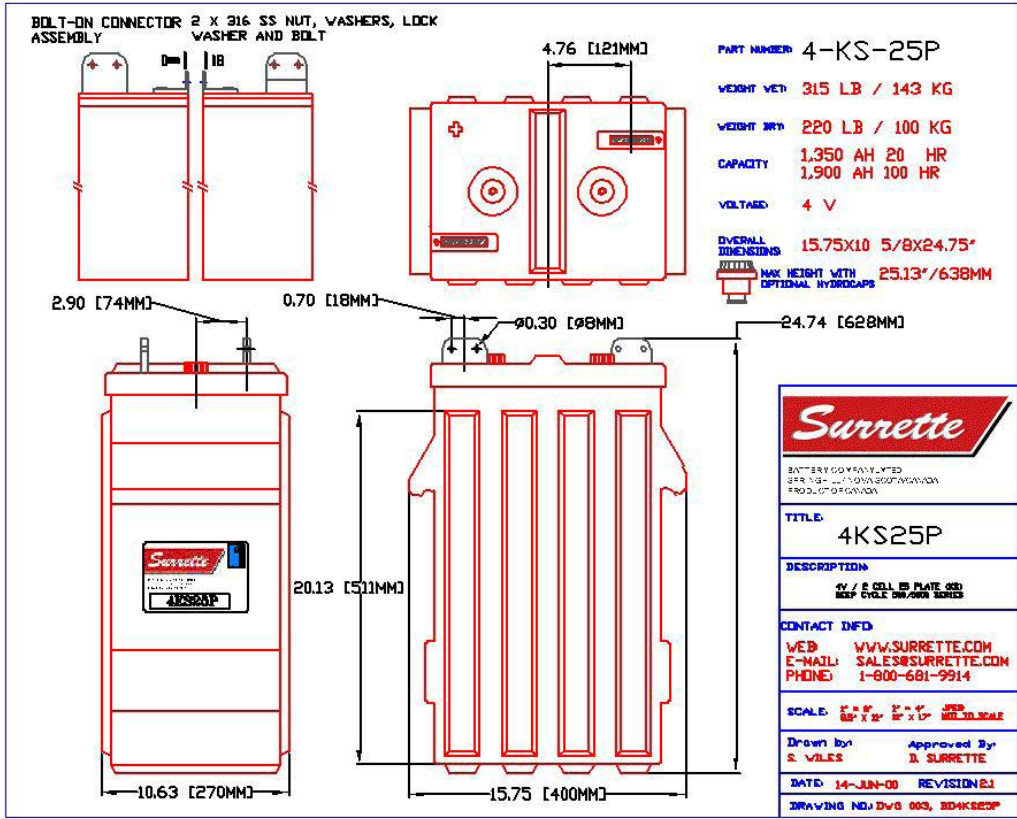
**DEEP CYCLE-SOLAR
SERIES 5000**

BATTERY TYPE	VOLTS		4	4 KS 25PS	
DIMENSIONS					
LENGTH	400 MM	15 3/4	INCHES		
WIDTH	270 MM	10 5/8	INCHES		
HEIGHT	629 MM	24 3/4	INCHES		
WEIGHT DRY	100 KG	220	LBS.		
WEIGHT WET	143 KG	315	LBS.		
CONTAINER CONSTRUCTION					
INNER CONTAINER	POLYPROPYLENE				
INNER COVER	POLYPROPYLENE - HEAT SEALED TO INNER CONTAINER				
OUTER CONTAINER	HIGH DENSITY POLYETHYLENE				
OUTER COVER	HIGH DENSITY POLYETHYLENE SNAP FIT TO OUTER CONTAINER				
HANDLES	MOLDED				
PLATES PER CELL	25				
ELECTROLYTE RESERVE ABOVE PLATES	95 MM	3.75	INCHES		
DESIGN CRITERIA	10 YEAR WARRANTY	3300	CYCLES	15	YEAR LIFE
POSITIVE PLATE DIMENSION					
HEIGHT	432 MM	17.0	INCHES		
WIDTH	143 MM	5.625	INCHES		
THICKNESS	6.99 MM	0.275	INCHES		
NEGATIVE PLATE DIMENSION					
HEIGHT	432 MM	17.0	INCHES		
WIDTH	143 MM	5.625	INCHES		
THICKNESS	4.57 MM	0.180	INCHES		
SEPARATOR	SEPARATOR THICKNESS 0.105 INCH				
INSULATION	POSITIVE PLATE DOUBLE WRAPPED WITH SLYVER 0.020 HEAVY GLASS MAT AND ENVELOPED WITH HEAVY DUTY SEPARATOR				
TERMINALS	FLAG WITH STAINLESS STEEL NUTS AND BOLTS				
COLD CRANK	CCA	0°F / -17.8°C	3714	RESERVE	4290
	MCA	32°F / 0°C	4643	MINUTES AT 25A	
CAPACITY	20 HR RATE	1350	CAP / AH	CURRENT / AMPS	
CAPACITY AT THE 100 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1904	19.04		
CAPACITY AT THE 72 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1796	24.94		
CAPACITY AT THE 60 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1661	33.21		
CAPACITY AT THE 24 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1404	58.5		
CAPACITY AT THE 20 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1350	67.5		
CAPACITY AT THE 15 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1256	83.7		
CAPACITY AT THE 12 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1175	97.9		
CAPACITY AT THE 10 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1121	112.1		
CAPACITY AT THE 8 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	1053	131.6		
CAPACITY AT THE 6 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	959	159.8		
CAPACITY AT THE 5 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	905	181		
CAPACITY AT THE 4 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	837	209		
CAPACITY AT THE 3 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	756	252		
CAPACITY AT THE 2 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	648	324		
CAPACITY AT THE 1 HOUR RATE	1.265 SP. GR.	459	459		

Rev. 0

April - 04

SDSPECS 46





Ecuación de Baterías

La ecuación es un método de carga cuyo fin es devolverle a las baterías su capacidad de almacenamiento, aumentar la eficiencia y extender la vida útil.

Esto se logra mediante una sobrecarga de tensión aplicada en forma controlada sobre las baterías a ecuación. El proceso de ecuación debe ser realizado en forma periódica, bajo inspección del usuario y siguiendo ciertas precauciones que mas abajo detallamos.

Cuando una batería esta siendo utilizada, el ácido sulfúrico del electrolito reacciona químicamente con el plomo en las placas produciendo electricidad y sulfato de plomo. Por otro lado, cuando una batería esta siendo cargada, se produce la reacción química inversa, en donde el sulfato se libera de la placa y vuelve al agua formando el ácido sulfúrico, mientras que en la placa nuevamente obtendremos el plomo. Sin embargo, en cada ciclo de carga y descarga, una pequeña cantidad de sulfato queda adherido en las placas. Al utilizar cargadores de tres estados, esta pequeña cantidad se disminuye en forma importante, pero no en su totalidad, por lo que durante cada carga y descarga el sulfato adherido ira aumentando.

Si el sulfato de plomo permanece en las placas por periodos largos de tiempo, se endurecerá y cristalizará y en consecuencia hará que la capacidad de la batería se reduzca, incrementando su resistencia interna e imposibilitándola de entregar una adecuada cantidad de energía en sus bornes. Cuando esto ocurre, la batería se vuelve inutilizable, aun si quisiésemos ecuacionarlas se hace imposible quitar el sulfato cristalizado.

Otro efecto que se produce con el paso del tiempo, es que el electrolito (la mezcla de agua y ácido sulfúrico) tiende a estratificarse, dividiéndose en capas de ácido y agua, con concentraciones mayores de sulfuro en la parte inferior de las celdas, y concentraciones grandes de agua en la parte superior. Este efecto hace que la celda, y en consecuencia la batería, no funcione en forma pareja por lo que también se ve disminuida su capacidad y eficiencia.

Una ecuación, como ya dijimos, es una sobrecarga de tensión controlada, lo que genera ciertas reacciones dentro de la batería, acompañadas de algunos importantes beneficios.

Durante la ecuación, el voltaje aumenta hasta aproximadamente 2,5Volts por celda, o hasta 30Volts en un sistema de baterías de 24Volts. Al mismo tiempo se controla la corriente que fluye hacia la batería, la cual no debe superar el 5% del tamaño de su capacidad. En otras palabras, en un banco de baterías de 200Ah no debería circular una corriente mayor a 10A cuando se la esta ecuacionando, lo cual haría que se sobrecalentase. El ciclo de ecuación esta limitado a un tiempo de entre 2 a 4 horas, según las características del cargador, aunque, de ser requerido, la ecuación puede ser interrumpida en cualquier momento sin causar ningún problema.

Es de suma importancia seguir los tiempos recomendados por cada fabricante de baterías.

Esta elevada tensión provoca una carga vigorosa dentro de cada celda lo cual genera reacciones. La primera es la de forzar la recombinación con el electrolito del sulfato remanente en las placas convirtiéndose en ácido sulfúrico. Al mismo tiempo, el sulfato cristalizado que no se recombina se quiebra y se precipita hasta el fondo de la batería, limpiando las placas y exponiendo un plomo nuevo frente al electrolito. Ambos efectos contribuyen para recuperar la capacidad original de la batería.

También, al ecuacionar, se genera un burbujeo del electrolito lo que hace que se forme una mezcla pareja de ácido y agua evitando la estratificación.

¿Cuándo ecuacionar las baterías?

Antes de comenzar, es importante conocer las recomendaciones del fabricante sobre el tiempo y periodicidad de ecuación. Pero, como regla general, es usual ecuacionar las baterías cada 10 o 12 ciclos de descarga profunda. En el caso de baterías que se descargan y cargan mas usualmente sin llegar a consumir toda su energía almacenada, la ecuación se aconseja hacerla cada 2 semanas. Para baterías de usos esporádicos lo habitual es de 2 a 3 ecuaciones al año. Para baterías que se utilizan solo en una temporada del año, una ecuación al comienzo y otra al final de la temporada es lo aconsejable.



¿Cómo ecualizar las baterías?

Nuevamente, consulte las recomendaciones del fabricante, pero como regla general podrá seguir las siguientes observaciones:

- Siempre ecualice baterías ventiladas como puede ser las de plomo-acido, nunca trate de ecualizar baterías selladas tipo gel, níquel-cadmio, etc.
- Las baterías deberán estar cargadas y a temperatura ambiente antes de comenzar un ciclo de ecualización.
- Verifique que haya la cantidad suficiente de electrolito dentro de cada celda, y que a su vez no este llena por completo. Durante la ecualización el electrolito se calienta y se expande, lo que puede hacer desbordar la celda. También, al llenar la celda demasiado, se pierde eficiencia en la carga ya que el electrolito resultante luego de la ecualización resulta muy diluido.
- Ecualice las baterías con las tapas de cada vaso puestas. Las tapas poseen válvulas de ventilación, por lo que aparte de permitir el escape de gases también previene salpicaduras durante el burbujeo que genera la ecualización. Como sugerencia podrá sujetar alrededor de cada tapa un trozo de tela o papel para que absorba las posibles condensaciones que se puedan generar sobre la batería.
- Es obligación que el recinto donde estén ubicadas las baterías a ecualizar se encuentre bien ventilado. Durante la ecualización se emiten gases peligrosos y explosivos, como ser el hidrogeno y oxigeno, además también se genera un gas con alto contenido de acido sulfúrico lo que es sumamente corrosivo. Todo tipo de llama o chispa cerca de las baterías podrá generar una explosión.
- Desconecte todas los artefactos que trabajan en tensión DC que estén conectados a las baterías. Durante la ecualización la tensión DC sobrepasa la tensión nominal de trabajo lo que puede ocasionar daños permanentes a estos artefactos.
- Ecualice solo un banco de baterías por vez
- Después de la ecualización, desconecte el cargador y deje enfriar las baterías hasta la temperatura ambiente. Luego, si lo requiere, podrá conectar nuevamente el cargador entregando una tensión flotante de mantenimiento. Podrá también verificar la densidad específica de cada celda la cual deberá estar entre $1,265 \pm 0,050$ a $25^{\circ} C$ (en comercios de venta de baterías seguramente podrá encontrar un medidor de densidad económico en forma de pipeta).
- Verifique el nivel de electrolito de cada celda, y de ser necesario complete hasta el máximo indicado solo con agua destilada.

Precauciones adicionales

Si se observa alguna celda en la batería que comienza a burbujear y salpicar durante la ecualización y también continua haciéndolo una vez que el cargador este apagado, esto indica que la batería posee una celda en cortocircuito. Si esto ocurre, desconéctela del banco de batería inmediatamente, ya que al estar en cortocircuito podrá aumentar en forma peligrosa su temperatura. Espere a que la temperatura se normalice y verifique de ser posible las celdas con el medidor de densidad. Una celda en cortocircuito indicará un valor mucho menor que las demás celdas en buen estado. Si se da el caso que la celda está dañada, será necesario su reemplazo.

En general, las celdas en cortocircuito se evidencian durante el periodo de ecualización, ya que trabajan bajo condiciones elevadas de tensión y temperatura, las cuales están muy por arriba de los parámetros normales de trabajo.

No olvide que siempre al trabajar con baterías deberá usar ropa adecuada, guantes y antiparras. Evite fumar cerca de las baterías así como también las llamas y chispas.

Cálculo de secciones de líneas eléctricas

El **cálculo de secciones de líneas eléctricas** es un método de cálculo para obtener la sección idónea del conductor a emplear, siendo este capaz de:

- Transportar la potencia requerida con total seguridad.
- Que dicho transporte se efectúe con un mínimo de pérdidas de energía.
- Mantener los costes de instalación en unos valores aceptables.

A la hora de dimensionar un conductor se aplican tres criterios básicos:

1. Que su caída de tensión (ΔV) esté dentro de los límites admisibles.
2. Que el calentamiento por efecto Joule no destruya el material aislante del conductor.
3. Que en caso de cortocircuito, no se destruya el conductor.

Cálculo por caída de tensión

La caída de tensión (ΔV) se produce como consecuencia de la resistencia de los conductores. Como regla general, en España, se permite una (ΔV) máxima de:^[1]

- 3 % en todos los circuitos interiores de viviendas (tanto alumbrado como fuerza).
- 3 % en instalaciones de alumbrado.
- 5 % en el resto de instalaciones.

La normativa puede establecer otros valores para la caída de tensión máxima admisible.

Líneas de corriente continua

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{\Delta V}$$

Líneas de corriente alterna

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V}$$

Líneas de corriente alterna trifásica

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta V}$$

Dónde: ΔV es caída de tensión en voltios

$\cos\varphi$ es el factor de potencia activa.

L es la longitud del cable en metros.

ρ es la resistividad en Ωm

Momento eléctrico de una línea

El momento eléctrico de una línea es el producto de la carga eléctrica por la distancia hasta el origen.



Puede considerarse como el equivalente de la línea constituido por un único tramo de línea con una única carga en su extremo.

- En corriente continua

$$M = L \cdot I$$

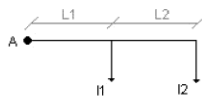
- En corriente alterna

$$M = L \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Donde:

- M = Momento eléctrico, en Amperios por Metro (Am)
- L = Longitud de la línea, en metros (m)
- I = Intensidad de corriente eléctrica, en Amperios (A)
- Cos φ = Factor de potencia, adimensional.

Líneas con cargas irregularmente repartidas



- Momento eléctrico

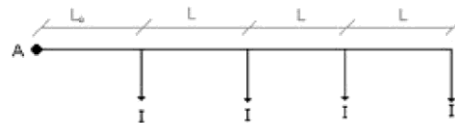
$$M = \Sigma(L \cdot I \cdot \cos\varphi) = L_1 \cdot I_1 \cdot \cos\varphi_1 + (L_1 + L_2) \cdot I_2 \cdot \cos\varphi_2 + \dots + (L_1 + L_2 + \dots + L_n) \cdot I_n \cdot \cos\varphi_n$$

- Expresión desarrollada para este caso

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot M}{\Delta V}; S = \frac{2 \cdot \rho \cdot \Sigma(L \cdot I \cdot \cos\varphi)}{\Delta V}$$

- Es el método general de cálculo de líneas por caída de tensión

Líneas con cargas uniformemente repartidas



Son un caso particular de líneas con cargas irregularmente repartidas. Se pueden calcular como las anteriores, o mediante un método específico.

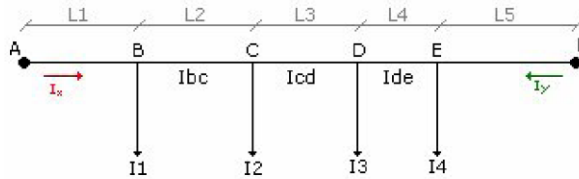
- Momento eléctrico

$$L_x = \frac{L_0}{2} + \frac{\Sigma L}{2}$$

- Expresión desarrollada para este caso

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L_x \cdot \Sigma I}{\Delta V}$$

Líneas alimentadas por ambos extremos a la misma tensión



En este tipo de líneas aparece el punto de mínima tensión, que es aquel en donde la C.D.T. es máxima. Dicho punto puede considerarse como el centro de gravedad de la línea.

Para su cálculo:

- Obtenemos el valor de I_x e I_y .

$$I_y = \frac{\Sigma(L \cdot I)}{L}$$

$$I_x = \Sigma(I) - \frac{\Sigma(L \cdot I)}{L} = \Sigma(I) - I_y$$

- Ahora, basándonos en la Ley de Nudos de Kirchoff, vamos restando de izquierda a derecha las intensidades a I_x , hasta el primer resultado negativo. Esta intensidad negativa debe coincidir, tanto si la calculamos de izquierda a derecha como de derecha a izquierda. El punto donde aparece dicha intensidad es el Punto de Mínima Tensión.

$$I_{bc} = I_x - I_1$$

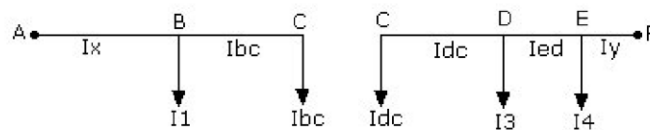
$$I_{cd} = I_{bc} - I_2$$

$$I_{de} = I_{cd} - I_3$$

...

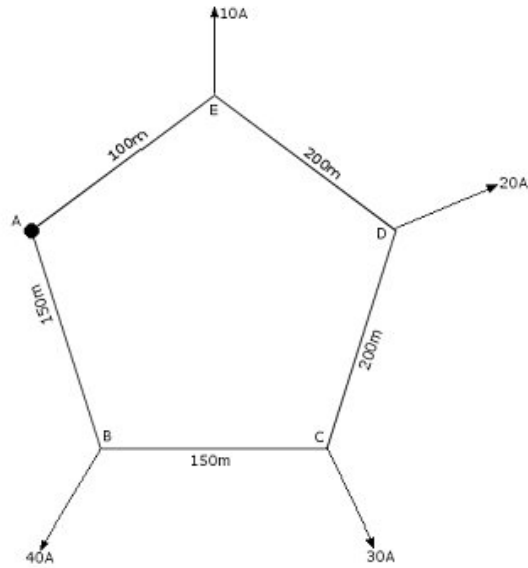
- Sustituimos el valor de la última intensidad empleada en los cálculos antes de llegar a un valor negativo por el valor obtenido.

División de la red por el punto de mínima tensión



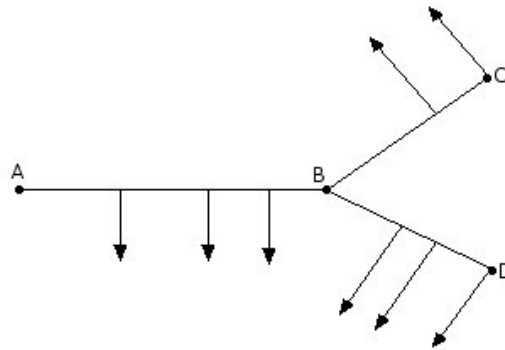
Una vez seccionada la línea en dos ramas, calculamos cualquiera de las dos por uno de los métodos anteriores. El resultado será válido para las dos ramas.

Líneas en anillo



Estas líneas son, en realidad, líneas alimentadas por ambos extremos a la misma tensión, y se calculan de forma idéntica a las anteriores

Líneas con ramificaciones



En este caso, se calcula la rama principal, según los métodos anteriores, considerando la suma de todas las cargas de las ramas secundarias aplicadas en el punto de unión entre la rama principal y secundaria.

El principal inconveniente puede ser repartir la caída de tensión entre la rama principal y las extremas. Lo podemos hacer de forma heurística o calcular la caída de tensión óptima para conseguir un volumen mínimo de conductor (criterio económico).

Cálculo por calentamiento

En todo momento, el conductor ha de soportar la intensidad máxima del circuito sin deteriorarse. Por ello, la intensidad nominal del conductor ha de ser mayor a la intensidad máxima del circuito.

El elemento que va a limitar la temperatura máxima a la que es capaz de trabajar el cable es su aislamiento, generalmente de material plástico. Las temperaturas máximas admisibles para los distintos tipos de aislamiento son:^[2]

Material	Temperatura de servicio (°C)	Temperatura de cortocircuito (t < 5s)(°C)
PVC	70	160
Polietileno reticulado (XLPE)	90	250
Etileno-Propileno (EPR)	90	250

Los nuevos aislamientos a base de poliolefinas termoplásticas (cables libres de halógenos) se consideran, a efectos de cálculo, como de PVC.

Cálculo por corriente máxima de cortocircuito

Por sus características (gran intensidad y corta duración), durante un cortocircuito se considera un calentamiento adiabático del conductor, es decir, todo el calor generado, se invierte en elevar la temperatura del cable.

Mediante la siguiente expresión^[3] se puede calcular la corriente máxima de cortocircuito para una sección determinada:

$$I_{cc}^2 t_{cc} = K^2 S^2 \ln \left(\frac{\beta + \theta_f}{\beta + \theta_i} \right)$$

Donde:

I_{cc} es la intensidad máxima de cortocircuito admisible (en Amperios)

t_{cc} es la duración del cortocircuito (en segundos)

K y β son constantes que dependen del material conductor.

S es la sección del material conductor (en milímetros cuadrados)

θ_f es la temperatura final del cortocircuito (En °C. Ver tabla del punto anterior)

θ_i es la temperatura inicial del conductor (En °C. Se toma la temperatura máxima de cortocircuito del conductor)

Material conductor	K	β
Cobre	226	234,5
Aluminio	148	228

En cualquier caso, la intensidad obtenida debe ser menor a la intensidad de cortocircuito en el punto de la instalación donde vaya instalado.

Referencias

- [1] REBT 2002, ITC-19. Apartado 2.2.2: Secciones de los conductores. Caídas de tensión.
- [2] Norma UNE 20460-5-523, Parte 523.1.3, tabla 52-A.
- [3] Norma UNE 21145: Guía sobre la aplicación de los límites de temperatura de cortocircuito de los cables eléctricos de tensión nominal no superior a 0,6/1kV. (Norma derogada)

Fuentes

- Norma UNE 20460-5-523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- Publicación Técnica Schneider PT-073 «Líneas y Cables». Schneider Electric. (<http://www.isefonline.es/descargas/descargas.asp>)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002. (http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2002-18099)

Enlaces

- Calibres de conductor en América
- Guía de interpretación: Anexo de Cálculo de caídas de tensión (http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Archivos/rbt/guias/guia_bt_anexo_2_sep03R1.pdf)
- www.tuveras.com (Web de Tecnología Eléctrica) (<http://www.tuveras.com>)

Fuentes y contribuyentes del artículo

Cálculo de secciones de líneas eléctricas *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=52135612> *Contribuyentes:* Airunp, Aitorzubiatre, Alhen, Arkady, Aswarp, Barbol, Davius, Folkvanger, Hanspore, Hernancasp, Javierito92, Jorge 2701, Koke0 0, Laura.Fiomcci, Lobillo, Locos epraix, Lucien leGrey, Martínhache, Mryura, Nessa los, Netito777, PACO, Reanduro, Technopat, Vitamine, 94 ediciones anónimas

Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

Archivo:Momeq.jpg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Momeq.jpg> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore
Archivo:Línea Irreg.jpg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Línea Irreg.jpg> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore
Archivo:Lreg.jpg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Lreg.jpg> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore
Archivo:Dosextre.jpg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Dosextre.jpg> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore
Archivo:Dosextre2.jpg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Dosextre2.jpg> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore
Archivo:Linanillo.jpg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Linanillo.jpg> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore
Archivo:Finramif.jpg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Finramif.jpg> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

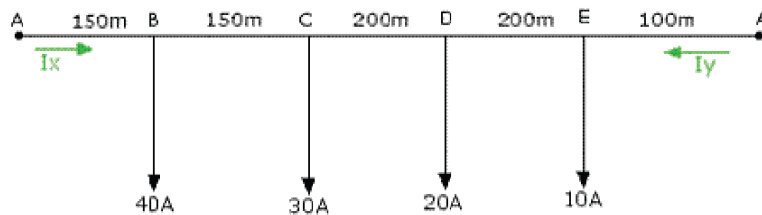
Anexo 13. Ejemplos de cálculos de líneas eléctricas

Anexo:Ejemplos de cálculo de líneas eléctricas

Estos **ejemplos de cálculo de líneas eléctricas** se corresponden a lo desarrollado en el artículo Cálculo de secciones de líneas eléctricas

Línea de corriente continua alimentada por dos extremos

Calcular la sección de conductor más adecuada para la línea de la figura: (ΔV : 5 Voltios; $\rho = 0,0175\Omega mm^2 m^{-1}$)



Calculamos I_x e I_y

Primero con I_x :

$$I_x = \frac{\Sigma(L \cdot I)}{L};$$

$$I_x = \frac{150 \cdot 40 + 300 \cdot 30 + 500 \cdot 20 + 700 \cdot 10}{800};$$

$$I_x = 40 \text{ Amperios};$$

Ahora con I_y :

$$I_y = \Sigma I - I_x;$$

$$I_y = (40 + 30 + 20 + 10) \text{ Amp} - 40 \text{ Amp};$$

$$I_y = 60 \text{ Amperios};$$

Hallamos el punto de mínima tensión

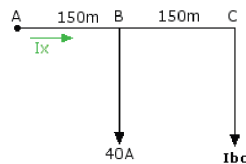
$$I_{bc} = I_x - I_b = 60 \text{ Amp} - 40 \text{ Amp} = 20 \text{ Amperes};$$

$$I_{cd} = I_{bc} - I_c = 20 \text{ Amp} - 30 \text{ Amp} = -10 \text{ Amperes};$$

El punto de mínima tensión se encuentra en la carga C.

Seccionamos la línea en dos ramas

De las cuales tomamos una cualquiera.



Calculamos la sección por C.D.T. para la rama seccionada

$$S = \frac{2 \cdot \rho}{\Delta V} \Sigma(L \cdot I);$$

$$S = \frac{2 \cdot 0,0175 \Omega \text{mm}^2 \text{m}^{-1}}{5V} \Sigma (150 \cdot 40 + 300 \cdot 20) A \cdot m;$$

$$S = 84 \text{mm}^2 \approx S_{\text{comercial}} = 95 \text{mm}^2$$

Como 84 mm² no es una sección comercial, se instalará un conducto de sección inmediatamente superior, 95 mm²

Fuentes y contribuyentes del artículo

Anexo:Ejemplos de cálculo de líneas eléctricas *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=35750849> *Contribuyentes:* Hanspore

Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

Archivo:Ejem1.png *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Ejem1.png> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore

Archivo:Ejem2.png *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Ejem2.png> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hanspore

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/

Anexo 14. Instalaciones eléctricas residenciales: cátedra UDEA



FASES DEL PROYECTO

- PLANEAMIENTO
- DISEÑO

Alcance

Planos

Especificaciones

Complementación

- CONSTRUCCIÓN

FASES DEL PROYECTO

PLANEAMIENTO

- **Estimativo preliminar de carga**
- **Disponibilidad y características de energía**
- **Predimensionamiento y localización de equipos**
- **Requerimientos básicos del proyecto**
- **Preferencia de equipos y materiales**
- **Alcance del proyecto**

FASES DEL PROYECTO

DISEÑO

Alcance del proyecto

- Sistema de iluminación
- Sistema de comunicaciones
- Sistema de señalización
- Sistema eléctrico

FASES DEL PROYECTO

DISEÑO

Planos

- Símbolos
- Localización en planta de servicios
- Rutas de acometida de media y baja tensión
- Plantas para sistemas eléctricos y afines
- Cuadros de carga
- Diagrama unifilar
- Dimensionamiento de equipos y espacios
- Detalles constructivos

FASES DEL PROYECTO

DISEÑO

Especificaciones

- Generalidades del proyecto
- Condiciones contractuales
- Especificación detallada de materiales y equipos
- Normas básicas para la construcción
- Formulario de propuesta

FASES DEL PROYECTO

DISEÑO

Complementación

- Presupuesto básico
- Programación de obra
- Flujo de fondos

FASES DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN

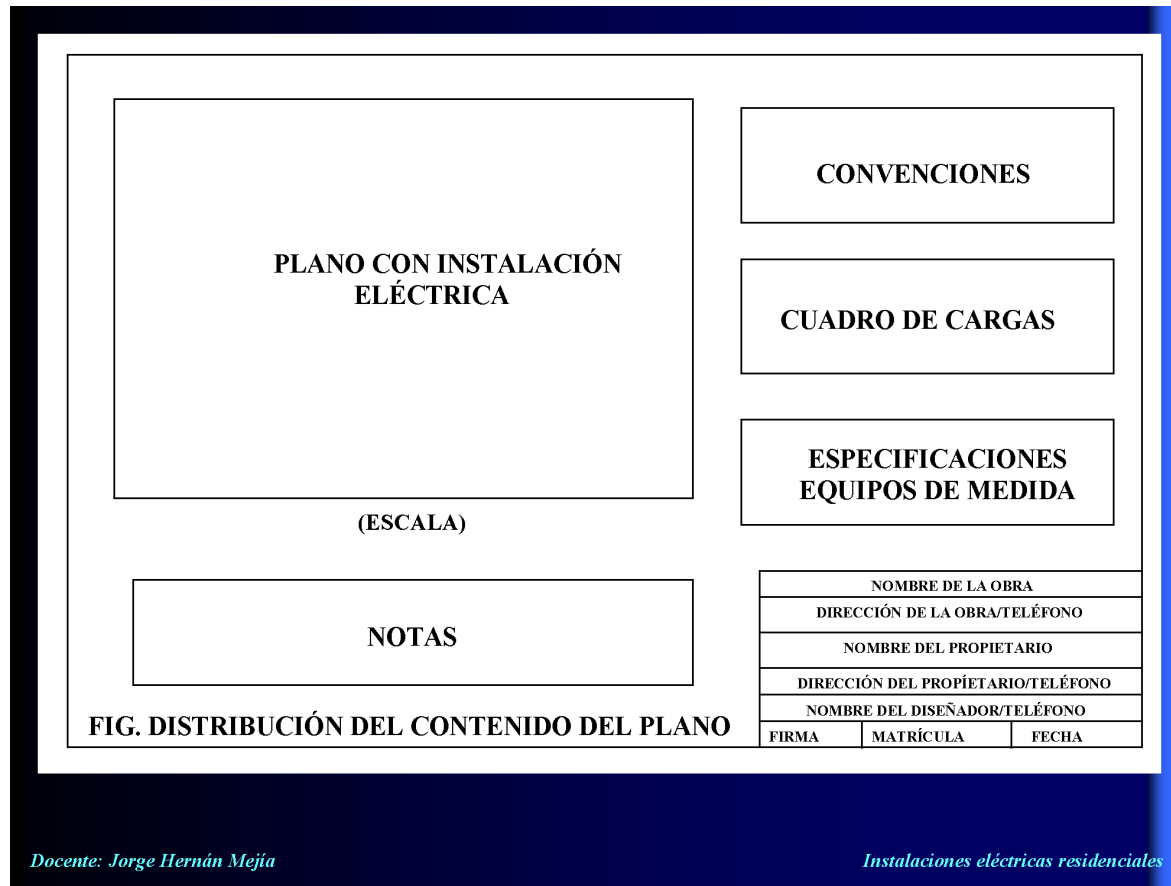
- **Evaluación de ofertas**
- **Interventoría de obras**
- **Cambios en la obra**
- **Manual de operación**
- **Manual de mantenimiento**

FASES DEL PROYECTO

- **REQUISITOS BÁSICOS**
 - **Personas**
 - **Instalaciones y equipos de usuarios**
 - **Equipos de la empresa de servicio**
- **NORMAS ICONTEC (Materiales y Equipos)**
- **NORMAS NTC 2050 (Diseño y Construcción)**
- **OTRAS NORMAS INTERNACIONALES**
IEC - NEC - ANSI - NEMA

PLANOS

- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXTERIORES**
- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES**
 - **Diagrama unifilar**
 - **Cuadro de cargas**
 - **Convenciones**
 - **Planta arquitectónica**
 - **Equipo de medida**
 - **Notas aclaratorias rótulo**



Anexo 15. Trina Solar Q3 2011 Supplemental Earnings Call Presentation



Q3 2011 Supplemental Earnings Call Presentation

*Investor Relations
November 21, 2011*



Disclaimers & Safe Harbor Statement

This presentation does not constitute an offer to sell or issue or the solicitation of an offer to buy or acquire securities of Trina Solar Limited (the "Company") in any jurisdiction or an inducement to enter into investment activity, nor may it or any part of it form the basis of or be relied on in connection with any contract or commitment whatsoever.

The information herein has been prepared by the Company solely for use in this presentation. No representation, warranty or undertaking, express or implied, is made as to, and no reliance should be placed on, the fairness, accuracy, completeness or correctness of the information or the opinions contained herein. None of the Company or any of its affiliates, advisors or representatives will be liable (in negligence or otherwise) for any loss howsoever arising from any use of this presentation or its contents or otherwise arising in connection with the presentation.

This announcement contains forward-looking statements within the meaning of the safe harbor provisions of the Private Securities Litigation Reform Act of 1995. All statements other than statements of historical fact in this announcement are forward-looking statements, including but not limited to, the Company's ability to raise additional capital to finance the Company's activities; the effectiveness, profitability and marketability of its products; the future trading of the securities of the Company; the Company's ability to operate as a public company; the period of time for which the Company's current liquidity will enable the Company to fund its operations; general economic and business conditions; demand in various markets for solar products; the volatility of the Company's operating results and financial condition; the Company's ability to attract or retain qualified senior management personnel and research and development staff; and other risks detailed in the Company's filings with the Securities and Exchange Commission.

These forward-looking statements involve known and unknown risks and uncertainties and are based on current expectations, assumptions, estimates and projections about the Company and the industry in which the Company operates. The Company undertakes no obligation to update forward-looking statements to reflect subsequent occurring events or circumstances, or to changes in its expectations, except as may be required by law. Although the Company believes that the expectations expressed in these forward looking statements are reasonable, it cannot assure you that such expectations will turn out to be correct, and the Company cautions investors that actual results may differ materially from the anticipated results.

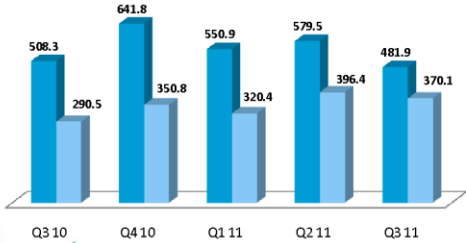


Third Quarter Performance Overview

Categories	Third Quarter 2011
Shipment (MW)	370.1 (-6.6% QoQ)
Revenue (US\$ mm)	\$481.9 (-16.8% QoQ)
In-house gross margin (%)	18.3%
Overall gross margin (%)	10.8%
Operating margin (%)	-4.9%
Earnings per Diluted ADS	-\$0.45*

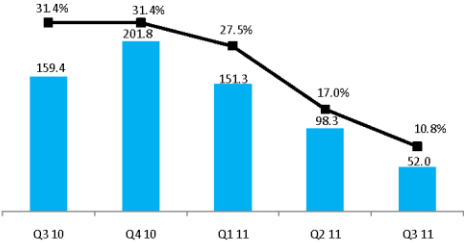
*Includes effects of inventory carrying costs in Q2 2011 of \$0.04/w

Quarterly Revenue and Shipment



■ Revenue (US\$, million) ■ Shipment (MW)

Gross Profit and Gross Margin



■ Gross Profit (US\$, million) — Gross Margin

Q4 and FY 2011 Highlights & Outlook

	Q4 2011 Guidance	FY 2011 Guidance
Shipment (MW)	320–350 MW	Approx. 1.4 GW
Overall gross margin (%) ¹	Approximately 10%	-

Annualized Manufacturing Capacity

Value Areas	Dec 31, 2010 (MW) ²	April 30, 2011 (MW) ²	Jul. 31, 2011 (MW) ²	Sept. 30, 2011 (MW) ²	Dec 31, 2011 (MW) ²
Modules	1,200	1,600	1,900	1,900	1,900
Cells	1,200	1,600	1,900	1,900	1,900
Wafers	750	750	1,000	1,200	1,200
Ingots	750	750	1,000	1,200	1,200

- 2012: ~500 MW of new cell and module capacity related to multicrystalline-based 'Honey' technology module product
- Continued process innovation, supply chain management and technology innovation to significantly reduce manufacturing costs
- Focus: New premium products, efficient manufacturing & customer-driven value added support services



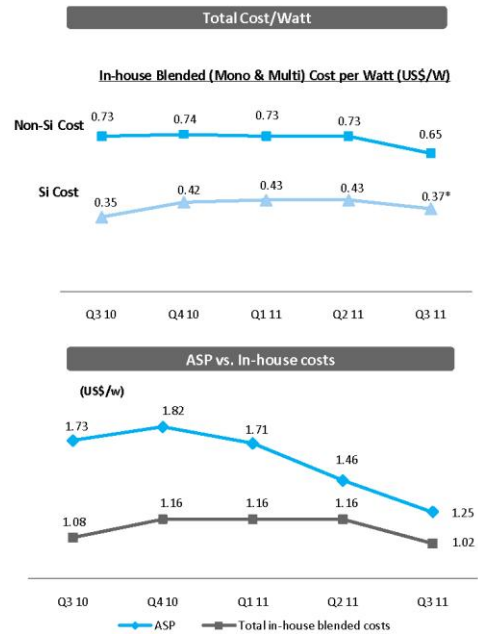
1. Includes outsourced portion of wafers and cells, based on average FX rate from Oct.1 to Nov. 21 2011
 2. Based on actual manufacturing yield

Strong Balance Sheet

Selected Financials Highlights

(\$ m m)	<u>Sept. 30, 2011</u>	<u>Jun 30, 2011</u>	<u>Sept 30, 2010</u>
Cash and Cash Equivalents, & Restricted Cash	733	684	828
Accounts Receivable	569	584	379
Inventories	335	226	110
Advances to suppliers	65	64	66
Net PP&E	783	751	545
Total Assets	2,804	2,639	2,148
Total Debt	1,007	864	721
Short-term Debt (incl. CB)	411	481	245
Long-term Debt (incl. CB)	596	383	476
Total Liabilities	1,590	1,396	1,118
Shareholders' Equity	1,214	1,243	1,031

In-House Cost per Watt



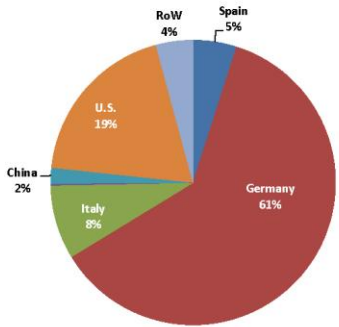
In-house Cost per Watt (\$/Watt)

	Q1 2011	Q2 2011	Q3 2011
In-house non-SI cost (Mono + Multi, Incl. Depreciation)	\$0.73	\$0.73	\$0.65
In-house SI Cost (Mono + Multi)	\$0.42	\$0.43	\$0.37*
In-house Total (Incl. Depreciation)	\$1.16	\$1.16	\$1.02

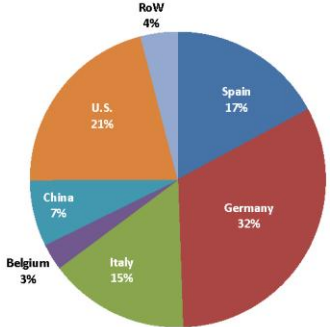
* In-house SI cost includes a \$0.04/w, includes effects of inventory carrying costs in Q2 2011.

Sales Revenue Breakdown by Regions

Q2 2011: \$579.5 million



Q3 2011 : \$481.9 million



Strategies include:

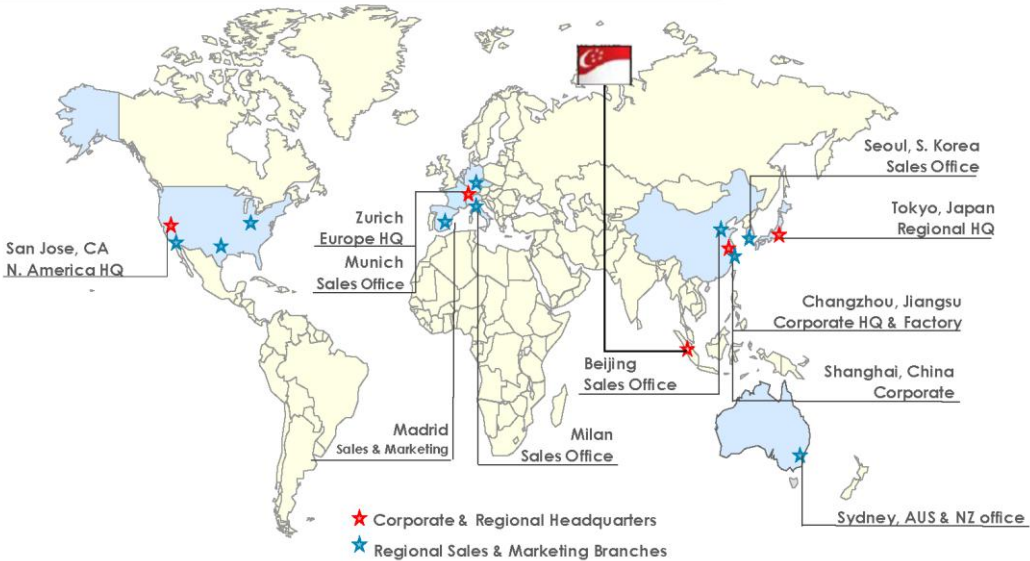
- Refine channel-based marketing and products to address larger and more diversified distribution channels.
- Effective delivery of innovative solutions such as total system cost saving “Trinamount” module line and multicrystalline-based “Honey” technology-based module.
- Increasing sales to the U.S. and China



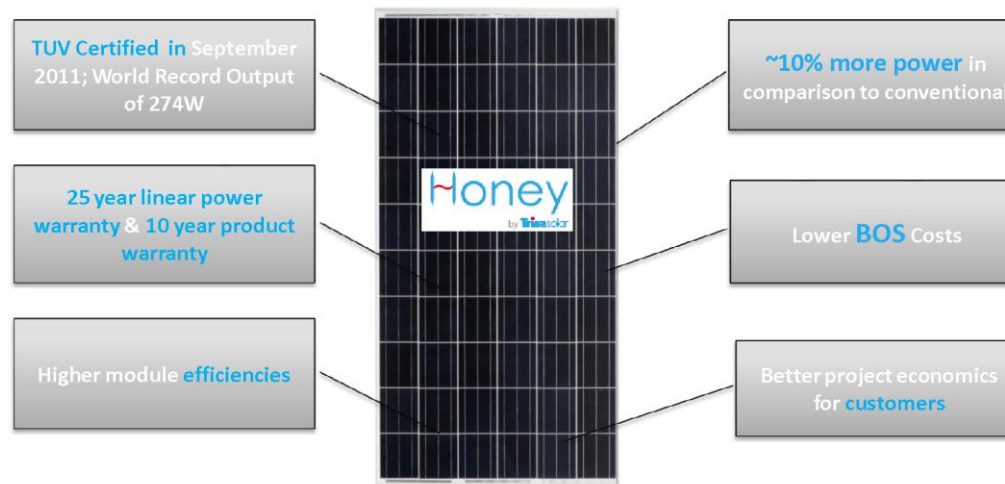
1. Geographical breakdown based on country record of sale, not end-installation

Global Operations – APAC HQ in Singapore (Nov. 2011)

13 branch locations, 15,000 employees from over 20 nationalities



Product Innovation: **Honey** Module by TrinaSolar



Key technology comparison – cost vs. price vs. power

Q&A Session

- Jifan Gao, Chief Executive Officer
- Terry Wang, Chief Financial Officer
- Mark Kingsley, Chief Commercial Officer
- Gary Yu, Senior Vice President Operations
- Thomas Young, Senior Director Investor Relations





- CHINA
- JAPAN
- KOREA
- U.S.A.
- SWITZERLAND
- GERMANY
- ITALY
- SPAIN

THANK YOU
Email: IR@trinasolar.com

www.trinasolar.com



Anexo 16. Recomendaciones AECOC para la logística

AECOC

RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA

(RAL)

DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE ELECTRODOMÉSTICOS

**Procedimientos para la prevención y el tratamiento
de las devoluciones**

Octubre 2002

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

INDICE

Calidad de Entregas de Productos Electrodomésticos

	Página
1 Introducción	3
2 Consideraciones generales	3
3. Puntos de transmisión de producto	3
4. Prevención de las devoluciones - Reglas de manipulación	
4.1 Prevención de las devoluciones	4
4.2 Reglas de manipulación	4
4.3 Campo de aplicación	4
4.4 Manipulación con carretillas elevadoras de pinzas	5
4.5 Manipulación con carretillas elevadoras de horquillas	7
4.6 Manipulación del pequeño electrodoméstico	8
4.7 Reglas básicas de manipulación	8
4.8 Apilamiento en almacén	9
4.9 Transporte exterior de electrodomésticos	11
4.10 Embalaje	14
4.11 Simbología de manipulación	16
5. Alternativas a las devoluciones	20
6. Tratamiento de las devoluciones	20
6.1 Principio de responsabilidad	20
6.2 Flujo de las devoluciones	21
6.3 Clasificación de las devoluciones	21
6.4 Responsabilidad de las devoluciones	22
6.4.1 Rechazos en la recepción	22
6.4.1.1 Desviaciones entre la mercancía pedida y recibida	22
6.4.1.2 Mercancía no recibida en las condiciones técnicas previstas	22
6.4.1.3 Incumplimiento de las condiciones de entrega	23
6.4.1.4 Cancelación imprevista por parte del punto de recepción	23
6.4.2 Devoluciones con posterioridad a la recepción	23
6.4.2.1 Mercancía en malas condiciones técnica	24
6.4.2.2 Mercancía mal etiquetada o envasada	24
6.4.2.3 Restos de promoción - campaña	24
6.4.2.4 Fin de actividades	24
6.4.2.5 Devoluciones por motivos internos del punto de ventas	25
6.4.2.6 Devoluciones por parte del consumidor	25
6.4.2.7 Producto obsoleto	25
7. Procedimientos operativos y administrativos	26
7.1 Mercancía a eliminar y no devuelta al proveedor	26
7.2 Procedimientos de devoluciones	27
7.3 Regulación de la parte administrativa	28
8. Indicadores de calidad	29

AECOC	Octubre 2002	Pag 2
-------	--------------	-------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

1. Introducción

El objeto de estas recomendaciones es establecer por una parte una **prevención** de las devoluciones por una formación del personal en las reglas de manipulación de los aparatos electrodomésticos y por otra parte los **procedimientos** a seguir cuando las plataformas o tiendas de distribuidor realicen devoluciones de mercancía.

Los procedimientos descritos en este apartado se aplican de forma vinculada con las demás recomendaciones detalladas en las RAL "Distribución de Productos Electrodomésticos", y que hacen referencia a especificaciones de calidad tanto de envases como de servicio. Hay que resaltar igualmente que se vinculan dentro de este apartado todas las especificaciones técnicas de producto, de envase y particulares que se acuerden y reflejen en el documento o nexo del contrato de compra – venta, y que describe las condiciones y niveles de calidad aceptable (NCA), así como otras cláusulas inherentes a la calidad y al cumplimiento de los procedimientos de este apartado.

Los procedimientos de las devoluciones afectan directamente a las relaciones establecidas entre tiendas, proveedores y transportistas.

2. Consideraciones generales

- Las devoluciones son una ineficiencia que hay que eliminar, pues no aportan ningún valor a la cadena de suministro y transporte y suponen un coste innecesario. El objetivo prioritario de cualquier procedimiento de racionalización de estas devoluciones es el de evitar que se produzcan.
- Si, a pesar de los esfuerzos que se lleven a cabo, no se logra evitar la devolución, el objetivo siguiente es la minimización de los costes y por tanto la búsqueda de la máxima eficiencia.

3. ¿Cuales son los puntos en los que hay transmisión de productos?

El producto se transmite en los distintos puntos de carga y descarga, desde el proveedor hasta el consumidor.

En cada punto, se establecerá la responsabilidad del producto.



AECOC	Octubre 2002	Pag 3
-------	--------------	-------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

4. Prevención de las devoluciones – Reglas de manipulación

4.1 Prevención de las devoluciones

Para evitar que se produzcan golpes o daños en la mercancía en el momento de su manipulación, se recomienda que:

- El proveedor establezca un manual de manipulación y tratamiento específico a la mercancía con el fin de que todos conozcan las correctas condiciones de manipulación. El manual será sencillo y se acompañará de la explicación de los símbolos representados en el embalaje del producto. (ver RAL “Distribución Productos Electrodomésticos”, parte II apartado 1.8.1)
- Distribuidor y Operador Logístico transmitan a los operarios dichos manuales para evitar golpes y daños en el momento de la manipulación de la mercancía.
- El proveedor transmita al transportista este manual para una mejor manipulación del producto.

4.2 Reglas de manipulación

En este apartado, se especifican las reglas para el almacenamiento y transporte de aparatos domésticos para lograr una correcta manipulación de los electrodomésticos durante todo su proceso de distribución.

El no cumplimiento de estas normas puede provocar daños y desperfectos en los aparatos, que en ocasiones no son detectables hasta que sean desembalados en casa del usuario, o incluso hasta su funcionamiento.

Cualquier fallo provoca un mal servicio al cliente (sea el consumidor o el distribuidor), ya sea por retraso en el reparto o por entrega defectuosa, con el consiguiente perjuicio para la empresa y la pérdida de imagen de la misma. **Un mal servicio no es imagen de calidad.**

4.3 Campo de aplicación

Estas normas de manipulación afecta a los electrodomésticos durante todo el circuito logístico, desde el fabricante al consumidor final y desde el consumidor hasta el fabricante:

1. *La carga / descarga de los camiones en almacenes de proveedores, distribuidores y operadores logísticos.*
2. *El transporte y la carga / descarga de los camiones.*
3. *El almacenamiento y apilamiento.*
4. *La carga / descarga en el consumidor de los vehículos de reparto capilar.*

AECOC	Octubre 2002	Pag 4
-------	--------------	-------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

4.4 Manipulación con carretillas elevadoras de pinzas

4.4.1 - Definición

Carretilla elevadora de pinzas: Vehículo que se utiliza para la manipulación de aparatos domésticos que no son susceptibles de ser paletizados (ver Figura 1).

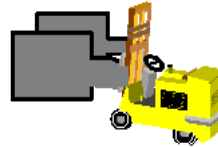


Figura 1

Las pinzas deben estar revestidas de goma que debe ser sustituida al primer signo de deterioro.

4.4.2 - Aparatos susceptibles o no a este tipo de manipulación

Los aparatos que se pueden manipular con carretilla elevadora de pinzas son los que llevan visible en su embalaje el símbolo de "autorizado la utilización de pinzas de presión" (ver Figura 2).

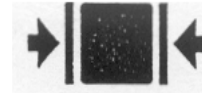


Figura 2

Los aparatos que no se puedan manipular con carretilla elevadora de pinzas, deberán ser paletizados para facilitar su manipulación.

Los aparatos dañados no deben ser manipulados con pinzas, deben ser paletizados.

4.4.3 - Fuerza de apriete de los brazos de las pinzas

El fabricante deberá indicar en el embalaje del aparato, la fuerza de las pinzas de las carretillas elevadoras recomendadas para la manipulación del artículo, y el distribuidor pondrá los medios necesarios para controlar y verificar dicha fuerza.

No se deben agarrar entre sí aparatos de distintas dimensiones. (ejemplo: horno con lavadora, cocina con frigorífico...)

AECOC	Octubre 2002	Pag 5
-------	--------------	-------

4.4.4 - Forma de manipulación

Generalidades

El posicionamiento de los brazos de amarre en el aparato debe efectuarse sin peligro de rasgar, romper o golpear el embalaje (ver Figura 3).

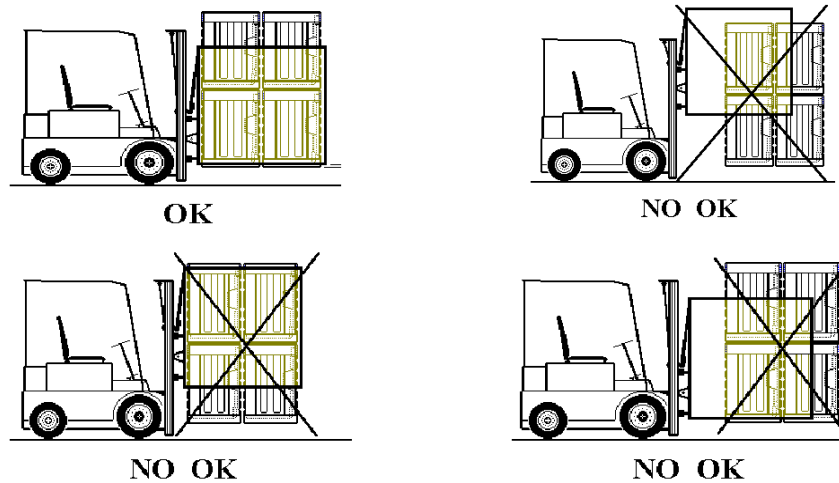


Figura 3

Las pinzas deben utilizarse sobre superficies planas y deben estar debidamente extendidas, estando el aparato alineado paralelamente a las pinzas (ver Figura 4)



Figura 4

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

Posición de apriete de las pinzas

La posición de apriete de las pinzas debe ser la indicada en el embalaje del aparato.



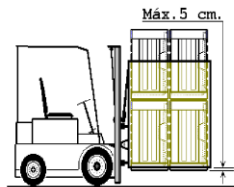
Figura 5.a



Figura 5.b

La **figura 5.a.** indica los lados del aparato desde los que se procederá a realizar el pinzado para la manipulación, la **figura 5.b.** indica los lados del aparato desde donde **no** se puede realizar el pinzado del mismo.

Si no existe indicación en el embalaje en contra, el borde inferior del brazo de la pinza se apoyará en los primeros 5 cm. de altura del aparato o aparatos a amarrar, salvo que la posición de las pinzas no garantice o peligre la estabilidad de la carga durante la manipulación (ver Figura 6).



OK

Figura 6

4.5 Manipulación con carretilla elevadora de horquillas

4.5.1 - Definición

Carretilla elevadora de horquillas: Vehículo que se utiliza para la manipulación de aparatos domésticos susceptibles de ser paletizados (ver Figura 7).



Figura 7

AECOC	Octubre 2002	Pag 7
-------	--------------	-------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

4.5.2 - Aparatos susceptibles o no a este tipo de manipulación

Todos los aparatos domésticos son manipulables con este sistema, incluidos los que son manipulables con pinzas, siempre y cuando ese producto esté paletizado.

Ahora bien, cuando el material esté paletizado se utilizarán, de forma obligatoria, carretillas frontales equipadas con horquillas tanto para el proceso de carga y de descarga como de almacenamiento en estanterías.

Se deberá tener especial cuidado en la manipulación de los artículos que por sus dimensiones sobresalen de la paleta de 800X1200 mm.

4.6 Manipulación del pequeño electrodoméstico

- El pequeño electrodoméstico se presentará en paletas, estables y de altura conforme con la RAL "Unidad de Cargas Eficiente".
- Para la manipulación y constitución del palet, se respetará la simbología impresa en el embalaje.

4.7 Reglas básicas de manipulación

1. Coger los aparatos con cuidado y siempre respetando las indicaciones del embalaje.
2. No dejar caer los aparatos bruscamente al suelo.
3. No arrastrarlos para transportarlos. Hacerlo siempre con carretilla de mano o de pinzas.
4. No empujar o arrastrar con la carretilla o con las pinzas los aparatos por el suelo con el fin de agruparlos o separarlos. Esa tarea hay que hacerla previamente con las pinzas y de modo correcto, o preferentemente con la carretilla de mano.
5. No utilizarlos como mesa, asiento o escalera.
6. No golpear los aparatos con rodillazos o empujones para colocarlos o situarlos.
7. Si en algún momento se rompe algún fleje, se debe sustituir inmediatamente. Es la única sujeción del embalaje al aparato.
8. Mantener el embalaje del aparato lo más limpio posible
9. No pintar, escribir, dibujar, etc. sobre los embalajes.
10. Seguir las instrucciones del fabricante para las operaciones de almacenaje, manipulación y transporte.
11. Pensar en todo momento que podemos ser los propietarios finales de los aparatos.

AECOC	Octubre 2002	Pag 8
-------	--------------	-------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

4.8. Apilamiento en el almacén

4.8.1 - Apilamiento en el almacén

El número máximo de aparatos admisible a apilar será el indicado en el embalaje del aparato (ver Figura 8)

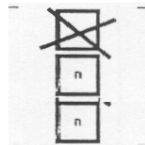


Figura 8

El apilamiento se efectúa superponiendo las cargas que transporten las carretillas. Solo se pueden apilar entre sí, aparatos del mismo tamaño.

Al realizar estas operaciones hay que evitar que el borde de las pinzas u horquillas así como de la carga que contienen, empujen aparatos ya estibados.

Hay que dejar un espacio entre hileras para facilitar la maniobra de los brazos para el caso de manipulación con carretilla de pinzas (ver Figura 9).

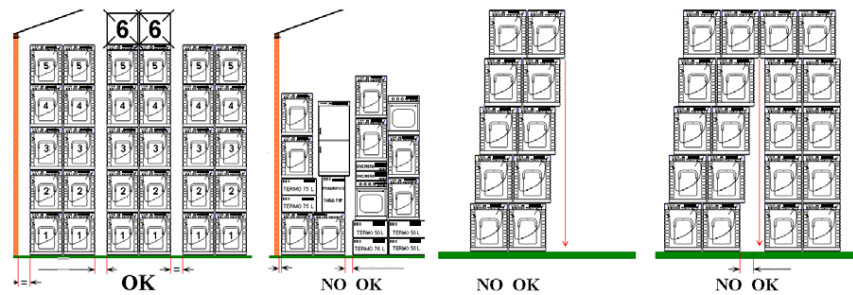


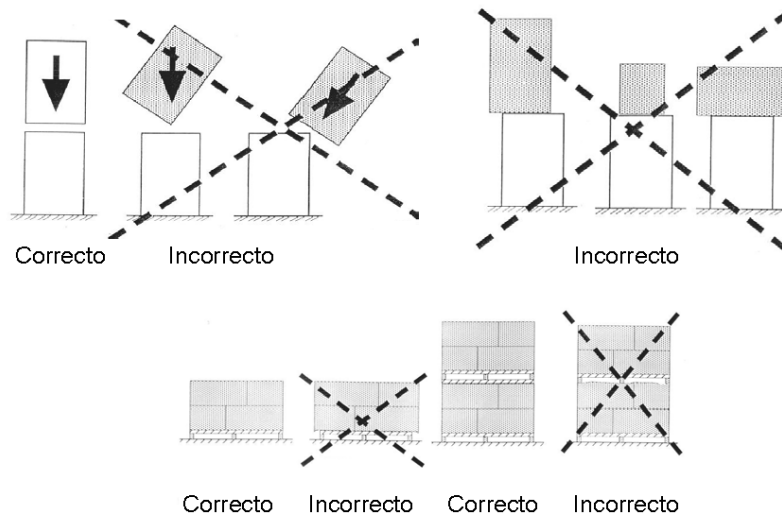
Figura 9 (ej. de apilamiento de producto en el almacén)

No se pueden apilar los aparatos dañados o sin embalaje, se deben paletizar e identificar el origen del daño.

AECOC	Octubre 2002	Pag 9
-------	--------------	-------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

Formas de correcto almacenamiento



Los aparatos que se apilen deben tener las mismas dimensiones.

4.8.2 - Forma de manipulación

El sentido de marcha de la carretilla elevadora cargada debe ser, por cuestión de visibilidad y seguridad, el de marcha atrás hasta el lugar del almacenamiento.

Las operaciones de almacenamiento y transporte deben realizarse apoyando los aparatos en el suelo o sobre los aparatos a apilar, sin dejarlos caer y sin golpearlos (ver Figura 10).

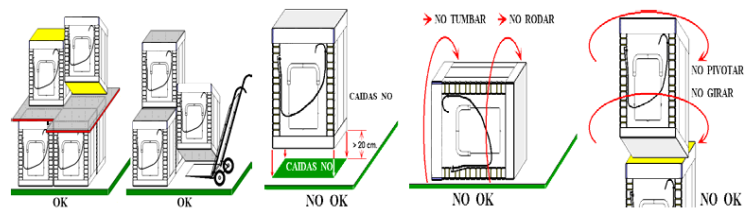


Figura 10

AECOC	Octubre 2002	Pag 10
-------	--------------	--------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

4.9 Transporte exterior de aparatos

4.9.1 – Revisión del estado del vehículo

- Antes de empezar la carga, se debe revisar el interior del vehículo. Debe asegurarse que no existen agujeros, humedades o el suelo esté en mal estado, provocando daños en los aparatos.
- En caso de detectar algún problema en el vehículo que pueda provocar daños, debe ser arreglado. En caso de no poder solucionarse el mismo, se rechazará el vehículo, documentando la razón.
- El chófer tiene el derecho y el deber de estar presente en la carga y la descarga, comprobando el estado de la carga y la manipulación. De esta manera podrá indicar con posterioridad cualquier discrepancia y anomalía en el albarán.

4.9.2 - Posición de la carga

Los aparatos se colocarán en la posición indicada en el embalaje mediante el símbolo de pie o alto (ver Figura 11)



Figura 11

4.9.3 - Criterios de la carga

Se admite cargar el máximo número de aparatos posible, teniendo en cuenta la "posición de la carga" y los principios más arriba detallados.

➤ Aparatos delicados y pequeños electrodomésticos.

Los aparatos con partes especialmente delicadas han de colocarse mirando hacia el interior del camión, para evitar el choque con los laterales del vehículo.

Los aparatos pequeños no deben ser utilizados para rellenar huecos.

AECOC	Octubre 2002	Pag 11
-------	--------------	--------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

4.9.4 - Estiba y aseguramiento de la mercancía

El posicionamiento de los aparatos dentro del vehículo ha de hacerse sin golpes, empujones o rodillazos. Ha de utilizarse la carretilla de mano, o de pinzas cuando sea necesario.

Tipos de estiba y aseguramiento:

a) Estiba mediante flejes:

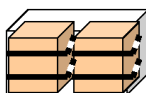


Figura 12

Consiste en asegurar la mercancía con flejes que se atan a dos puntos de sujeción (superior e inferior) colocados a los laterales del continente (ver Figura 12).

b) Estiba colocando la carga de forma escalonada:

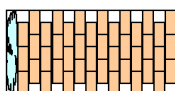


Figura 13

El método consiste en colocar las filas de producto apoyándose en un lado y en otro como se observa en el gráfico. Es importante que las filas se apoyen entre sí para utilizar la presión que realizan los aparatos con objeto de estabilizar la carga. Por último se colocara otra bolsa de aire para evitar que la mercancía se desplace de adelante hacia atrás. (*Vista superior*) (ver Figura 13).

!!!ATENCIÓN!!!

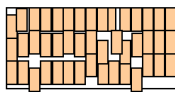


Figura 14

Si se colocara todo a un lado sin ningún tipo de sujeción la mercancía se desplazaría y se deteriorarían los aparatos. (*Vista superior*) (ver Figura 14).

c) Estiba mediante bolsas de aire

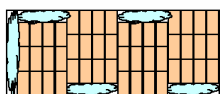


Figura 15

Consiste en utilizar bolsas de aire que se introducen entre la carga y de esta forma se evitará el desplazamiento de la mercancía (ver Figura 15).

AECOC	Octubre 2002	Pag 12
-------	--------------	--------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

4.9.5 - Manipulaciones de carga y descarga del camión

La carga y descarga del camión se puede hacer manualmente, con ayuda de carretillas, o con carretillas elevadoras complementadas con manipulaciones manuales (ver Figura 16).

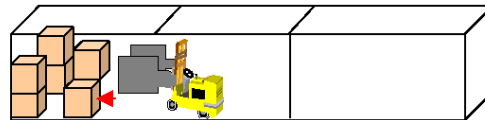


Figura 16

Los aparatos estibados en el camión o en otro sitio no deben ser empujados ni con la carretilla elevadora ni con la carga que transporta la carretilla.

En el caso de línea blanca:

En las operaciones manuales necesarias para el traslado de aparatos pesados (por ejemplo: cocinas, frigoríficos, lavadoras, lavavajillas, hornos y termos), en el interior de la caja del camión, en el proceso de carga y descarga del mismo, se realizarán utilizando la carretilla manual. Se podrá abrazar el aparato en posición vertical haciéndolo pivotar sobre los 4 vértices de su base hasta llevarlo al lugar deseado.

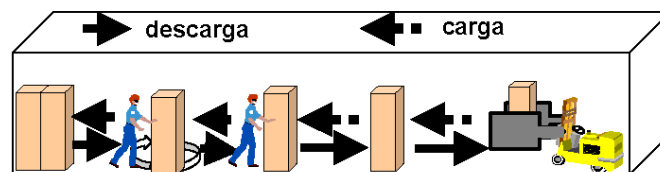


Figura 17

Se debe evitar que los aparatos se mojen, por lo que las operaciones de carga, descarga y estiba se han de realizar a cubierto o cuando no llueva. En el embalaje del aparato aparece un símbolo que indica que el aparato debe estar protegido de la humedad tanto durante su almacenamiento como durante las operaciones de carga y descarga (ver Figura 18).



Figura 18

AECOC	Octubre 2002	Pag 13
-------	--------------	--------

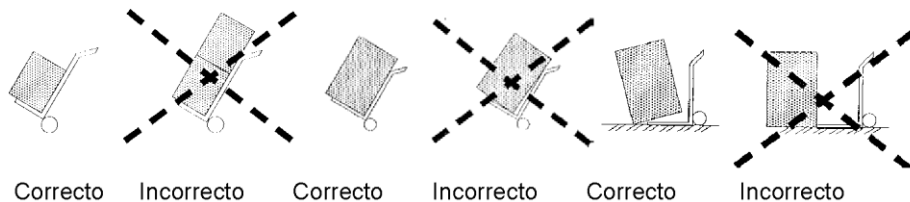
RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
------------	--	--

4.9.6 – Transporte hasta el consumidor final

Se recomienda:

- Emplear vehículos equipados con plataformas elevadoras a fin de evitar daños a la mercancía.
- Realizar la entrega con un número suficiente de personas. Para las entregas de la línea blanca, si el vehículo no lleva plataforma, nunca deberá ir una sola persona.
- Manejar los aparatos con una carretilla de manos y siguiendo los símbolos de manipulación.
- No desembalar los productos para realizar la entrega.
- El contratante del transporte debe transmitir al transportista las normas para una correcta manipulación.
- La persona que realice la instalación del producto, deberá tener la capacidad y la formación adecuada de manipulación, funcionamiento e instalación de los electrodomésticos.

Manipulación con carretillas de mano



4.10 Embalaje

El embalaje debe ofrecer una serie de prestaciones que permitan asegurar el flujo de producto, favorecer la información relativa al mismo, y facilitar la optimización de los procesos distributivos. La resistencia, el tamaño y el diseño deben conformar una combinación idónea que mejore la productividad de las etapas secuenciales de la cadena de suministros.

El embalaje debe cumplir esencialmente con dos requisitos:

- Proteger el aparato,
- Facilitar las operaciones de manipulación, almacenaje y transporte

En el caso de los aparatos de línea blanca manipulados con carretillas de pinzas y no paletizados, el embalaje tiene una especial relevancia.

AECOC	Octubre 2002	Pag 14
--------------	---------------------	---------------

RAL	RECOMENDACIONES AECOC PARA LA LOGÍSTICA RAL -DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS ELECTRODOMÉSTICOS-	
-----	--	--

En ese caso, se recomienda que el embalaje que elija el fabricante cumpla con los siguientes requisitos:

- Proteger las zonas más frágiles del producto como las esquinas de los aparatos, susceptibles de ser un punto de apoyo durante la manipulación.
- Ajustarse al producto sin dejar huecos para que no puedan darse daños por movimiento del aparato dentro del embalaje.
- Prever manillas o orificios (en el caso de embalaje de cartón) para facilitar la manipulación y las entregas a domicilio del consumidor.
- En caso de embalaje de plástico, este será transparente para facilitar una inspección visual del aparato y permitir detectar defectos del producto.

Para comprobar que el embalaje cumple con el requisito de proteger el producto, se relacionan a continuación una serie de ensayos que permiten conocer la resistencia del embalaje a las actividades de almacenamiento y transporte. Estos no excluyen aquellos otros que existen y que puedan demandar los usuarios.

1º Ensayo de vibración

La norma UNE-EN 28318:1994 Embalajes de Expedición Completos y Llenos. Ensayos de vibración usando una frecuencia sinusoidal variable (ISO 8318:1986) describe este método de ensayo.

2º Ensayo de compresión del ERT

La Norma UNE-EN 22872:1994 Embalajes de Expedición Completos y Llenos Ensayo de compresión (ISO 2872:1985) describe este método de ensayo. Este método de ensayo está diseñado para determinar la resistencia de un embalaje a una carga aplicada verticalmente hasta su colapso.

3º Ensayo de impacto horizontal

La norma UNE-EN 22244:1994 Embalajes de Expedición Completos y Llenos Ensayos de choque horizontal (ensayo sobre plano horizontal o inclinado. Ensayo de péndulo) (ISO 2244:1985) describe este método de ensayo.

4º Ensayo de apilamiento

La norma UNE-EN 22234:1994 Ensayo de apilamiento utilizando una carga estática (ISO 2234:1985) describe este método de ensayo

5º Ensayo de caída.

La norma UNE-EN 22248:1994 Embalajes de Expedición Completos y Llenos Ensayo de choque vertical por caída libre (ISO 2248:1985) describe este método de ensayo.

AECOC	Octubre 2002	Pag 15
-------	--------------	--------

Anexo 17. Certificado de Existencia y Representación Legal de Nippon Trade de Colombia, S.A.

No. 9977588



CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL DE SOC. ANONIMA DE:
NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA, CON FUNDAMENTO
EN LAS MATRICULAS E INSCRIPCIONES DEL REGISTRO MERCANTIL

EN JUNIO DE ESTE AÑO SE ELEGIRÁ JUNTA DIRECTIVA DE LA CÁMARA DE COMERCIO.
LAS INSCRIPCIONES DE CANDIDATOS DEBEN HACERSE HASTA EL ÚLTIMO DÍA HABIL DE
LA SEGUNDA QUINCENA DE ABRIL. PARA INFORMACIÓN DETALLADA DIRIGIRSE A LA SEDE
PRINCIPAL O COMUNICARSE AL SIGUIENTE TELÉFONO: 6527000 EXTENSIONES: 220, 221
O 223.

C E R T I F I C A

ULTIMO AÑO RENOVADO: 2012
FECHA DE RENOVACION: 2012/03/22

C E R T I F I C A

MATRICULA: 05-016892-04 DEL 1982/12/09
NOMBRE: NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.
NIT: 890209226-6

DIRECCION COMERCIAL: CR. 31 NO. 35-12 OF. 704
DOMICILIO: BUCARAMANGA - SANTANDER
TELEFONO1: 6343414

NOTIFICACION JUDICIAL
DIRECCION: CR. 31 NO. 35-12 OF. 704
DOMICILIO: BUCARAMANGA - SANTANDER
TELEFONO1: 6343414

CONSTITUCION: QUE POR ESCRIT. PUBLICA No 3833 DE 1982/11/19 DE NOTARIA 02 DEL
CIRCULO DE BUCARAMANGA INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 1982/12/09 BAJO
EL No 269 DEL LIBRO 9 , SE CONSTITUYO LA SOCIEDAD DENOMINADA NIPPON TRADE DE
COLOMBIA LIMITADA

C E R T I F I C A

QUE POR ESCRITURA NO. 1104, DEL 14-06-2002, DE LA NOTARIA 9 DE BUCARAMANGA, INS
CRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 26-09-2002, BAJO EL NRO. 52082, DEL LIBRO
IX, CONSTA LA TRANSFORMACION DE LA SOCIEDAD AL TIPO DE LAS ANOMINAS, BAJO LA DE
NOMINACION SOCIAL DE: NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.

C E R T I F I C A

QUE DICHA SOCIEDAD/ENTIDAD HA SIDO REFORMADA POR LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

DOCUMENTO	NUMERO	FECHA	ENTIDAD	CIUDAD	INSCRIPC.
ESCRIT. PUBLICA					
2394	1998/07/14	NOTARIA 02	BUCARAMANGA	1998/08/25	
ESCRIT. PUBLICA					
1104	2002/06/14	NOTARIA 09	BUCARAMANGA	2002/09/26	

C E R T I F I C A

VIGENCIA ES: DESDE EL 1982/11/19 HASTA EL 2020/12/31

C E R T I F I C A

OBJETO SOCIAL: QUE POR ESCRITURA NO. 1.104, ANTES CITADA CONSTA: "... LA COMER
CIALIZACION DE TODO TIPO DE PRODUCTOS TANTO EN COLOMBIA COMO EN EL EXTERIOR, EN
ESPECIAL ENTRE OTROS, LOS RELACIONADOS CON EL SECTOR ENERGETICO, GAS Y AGUA,
BIEN SEA QUE ESTOS HAYAN SIDO PRODUCIDOS POR SOCIOS DE LA MISMA EMPRESA O BIEN

NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.

POR TERCEROS, MEDIANTE SU ADQUISICION A CUALQUIER TITULO. POR LO QUE EN DESARROLLO DE SU OBJETO PODRA ESTABLECER, GESTIONAR Y LLEVAR A CABO EL NEGOCIO DE EXPORTADORES, IMPORTADORES Y EXPEDIDORES DESDE YA HASTA LA REPUBLICA DE COLOMBIA A TODOS O CUALESQUIERA ESTADOS, TERRITORIOS, PAISES EXTRANJEROS, COLONIAS, DEPENDENCIAS, DOMINIOS Y POSESIONES, COMO PODERDANTE, FACTOR AGENTE CORREDOR, FIDUCIARIO, COMERCIANTE, COMISIONISTA. EN OTRO CARACTER, DE MATERIAS PRIMAS, BIENES, EFECTOS, MERCANCIAS, PRODUCTOS Y OTROS BIENES DE CUALQUIER CLASE, NATURALEZA Y DESCRIPCION, COMERCIAL EN CONOCIMIENTO DE EMBARQUE RECIBOS DE ALMACEN Y EN TODO O CUALESQUIERA OTROS DOCUMENTOS QUE SEAN NECESARIOS O INCIDENTALES A LA MARCHA DE TAL NEGOCIO; ACTUAR COMO FACTOR AGENTE, CORREDOR REPRESENTANTE, FIDUCIARIO O COMERCIANTE, COMISIONISTA DE CUALQUIER PERSONA O COMPANIA. PODRA ADEMAS CELEBRAR TODA CLASE DE ACTOS O CONTRATOS CIVILES O COMERCIALES, Y EN PARTICULAR, ADQUIRIR Y ENAJENAR BIENES RAICES, OBLIGACIONES Y TODO GENERO DE VALORES; TOMAR PARTE EN SOCIEDADES ANONIMAS, EN COMANDITAS O DE RESPONSABILIDAD LIMITADA; HACER OPERACIONES DE CREDITO, TOMANDO O DANDO DINERO EN MUTUO U OTRA FORMA CUALESQUIERA CON FACULTADES DE DAR EN GARANTIA SUS BIENES RAICES, O MUEBLES, NEGOCIAR EN LETRAS DE CAMBIO, CHEQUES, PAGARES CARTAS DE CREDITO, Y DEMAS EFECTOS DE COMERCIO O TITULOS VALORES; CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO, MANEJO DE DATOS, COMISIONES, TRANSPORTES OBRAS CONSTRUCCIONES Y SEGUROS, Y EN GENERAL CELEBRAR LOS ACTOS O CONTRATOS QUE PUEDAN CONSIDERARSE COMO ACCESORIOS O CONVENIENTES A LOS YA ENUMERADOS. PODRA ADEMAS ACORDAR, PACTAR, NEGOCIAR Y SUSCRIBIR CUALQUIER TIPO DE CONTRATO RELACIONADO CON ACTIVIDADES COMERCIALES O FINANCIERAS QUE CONSIDERE CONVENIENTE ENTRE OTRAS, LEASING, FIDUCIAS, COMODATOS, PRENDA O GARANTIA O PRESTAMOS DE CUALQUIER TIPO."

C E R T I F I C A			
CAPITAL		NRO. ACCIONES	VALOR NOMINAL
CAPITAL AUTORIZADO	:	\$300.000.000	3.000.000 \$100,00
CAPITAL SUSCRITO	:	\$108.600.000	1.086.000 \$100,00
CAPITAL PAGADO	:	\$108.600.000	1.086.000 \$100,00

C E R T I F I C A
 REPRESENTACION LEGAL: EL REPRESENTANTE LEGAL ES EL GERENTE, QUIEN SERA REEMPLAZADO POR EL SUPLENTE DESIGNADO POR LA JUNTA DIRECTIVA, QUIENES EN EL EJERCICIO DE SU CARGO TENDRA LAS MISMAS FACULTADES Y FUNCIONES DE AQUEL.

C E R T I F I C A
 QUE POR ACTA No 003 DE 2010/03/31 DE JUNTA DIRECTIVA EXTRAORDINARIA INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2011/02/01 BAJO EL No 90345 DEL LIBRO 9, CONSTA:
 CARGO NOMBRE
 GERENTE PENAGOS CONSUEGRA MARIANO
 DOC. IDENT. C.C. 5563620
 SUPLENTE ORTIZ MALUENDAS LUIS EDUARDO
 DOC. IDENT. C.C. 13811517

C E R T I F I C A
 FACULTADES DEL REPRESENTANTE LEGAL: QUE POR ESCRITURA NO. 1104, ANTES CITADA CONSTA: "... EJERCICIO DE SUS FUNCIONES TIENE LA REPRESENTACION LEGAL DE LA COMPANIA, EN JUICIO O FUERA DE EL; TENDRAN VOZ EN LAS DELIBERACIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA, A EL ESTAN SOMETIDOS EN EL DESEMPEÑO DE SUS FUNCIONES TODOS LOS EMPLEADOS DE LA COMPANIA CUYO NOMBRAMIENTO NO CORRESPONDA A LA ASAMBLEA GENERAL DE ACCIONISTAS. IGUALMENTE TENDRAN LA ADMINISTRACION Y GESTION DE LOS NEGOCIOS SOCIALES CON SUJECCION A LA LEY, LOS ESTATUTOS SOCIALES, LOS REGLAMENTOS Y RESOLUCIONES DE LA ASAMBLEA Y DE LA JUNTA DIRECTIVA... PARAGRAFO: EL REPRESENTANTE LEGAL NO TIENE NINGUNA LIMITACION PARA EL EJERCICIO DE SU CARGO, NI POR LA CUANTIA, NI POR LA NATURALEZA DEL ACTO O CONTRATO A REALIZAR, CELEBRAR O EJECUTAR... EN DESARROLLO DE LO CONTEMPLADO EN LA LEY, SON FUNCIONES Y FACULTADES DEL GERENTE Y PRIMERO Y SEGUNDO SUPLENTE, LAS PROPIAS DE SU CARGO Y EN ESPECIAL LAS SIGUIENTES: 1- REPRESENTAR LEGALMENTE A LA SOCIEDAD ANTE CUALQUIERA CLASE DE AUTORIDADES Y ANTE LOS PARTICULARES. 2- EJECUTAR Y HACER CUMPLIR LOS ACUERDOS Y RESOLUCIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL DE ACCIONISTAS Y DE LA

NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.

PAGINA 3

JUNTA DIRECTIVA. 3- CELEBRAR TODOS LOS ACTOS Y CONTRATOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL OBJETO SOCIAL Y QUE TIENDAN A LLENAR LOS FINES DE LA SOCIEDAD. DESIGNAR A LOS EMPLEADOS DE LA SOCIEDAD, SIGUIENTE EN ELLO LAS DIRECTICES QUE LE TRACE LA JUNTA DIRECTIVA. 5- PRESENTAR A LA JUNTA DIRECTIVA EN FORMA ANUAL UN INFORME DEL DESARROLLO DEL OBJETO SOCIAL ACOMPAÑADO DE ANEXOS FINANCIEROS Y COMERCIALES. 6- PRESENTAR EN ASOCIO CON LA JUNTA DIRECTIVA LOS INFORMES Y DOCUMENTOS DE QUE TRATA EL CODIGO DE COMERCIO. 7- CONVOCAR A LA JUNTA DIRECTIVA Y A LA ASAMBLEA GENERAL DE ACCIONISTAS A SUS REUNIONES DE CUALQUIER CARACTER. 8- TODAS LAS DEMAS FUNCIONES NO ATRIBUIDAS A LA JUNTA DIRECTIVA U OTRO ORBANO SOCIAL QUE TENGAN REACION CON LA DIRECCION DE LA EMPRESA SOCIAL, Y TODAS LAS DEMAS QUE LE DELEGUE LA LEY, LA ASAMBLEA GENERAL Y LA JUNTA DIRECTIVA."

C E R T I F I C A

JUNTA DIRECTIVA: QUE POR ACTA No 004-2010 DE 2010/04/01 DE ASAMBLEA GRAL ACCIONISTAS INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2011/11/17 BAJO EL No 96083 DEL LIBRO 9, CONSTA:

P R I N C I P A L E S		
PRIMER RENGLON	PENAGOS MANTILLA ALFONSO	C.C. 2018300
SEGUNDO RENGLON	PENAGOS CONSUEGRA MARIANO	C.C. 5563620
TERCER RENGLON	ORTIZ MALUENDAS LUIS EDUARDO	C.C. 13811517
CUARTO RENGLON	PENAGOS UMAÑA JUAN CARLOS	C.C. 91275273
QUINTO RENGLON	PENAGOS CONSUEGRA ALFONSO	C.C. 5567072
S U P L E N T E S		
PRIMER RENGLON	PEREZ CADENA IGNACIO	C.C. 13837632
SEGUNDO RENGLON	RODRIGUEZ ARENAS HERNANDO	C.C. 13836839
TERCER RENGLON	GALÁN QUIROZ LUIS OMAR	C.C. 13815921
CUARTO RENGLON	PENAGOS UMAÑA EDUARDO	C.C. 91293224
QUINTO RENGLON	RUEDA DE ALVAREZ ALBA LUZ	C.C. 37811184

C E R T I F I C A

OTROS NOMBRAMIENTOS: QUE POR ACTA No 001-2004 DE 2004/03/09 DE ASAMBLEA GRAL ACCIONISTAS INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2004/03/09 BAJO EL No 57041 DEL LIBRO 9, CONSTA:

REVISOR FISCAL SUPLE VICTORIA HERNANDEZ PICON.	C.C. 28149456
OTROS NOMBRAMIENTOS: QUE POR ACTA No 001 DE 2012/02/10 DE ASAMBLEA GRAL ACCIONISTAS INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2012/04/17 BAJO EL No 102703 DEL LIBRO 9, CONSTA:	
REVISOR FISCAL PRINC SAAVEDRA BAEZ LUDY CAROLINA	C.C. 37725245

C E R T I F I C A

PROHIBICIONES: NI EL REPRESENTANTE LEGAL, NI NINGUNO DE LOS DIGNATARIOS PODRA CONSTITUIR A LA SOCIEDAD EN GARANTE DE OBLIGACIONES DE TERCEROS, NI FIRMAR TI TULOS DE CONTENIDO CREDITICIO, NI PERSONALES O DE PARTICIPACION, NI TITULOS VA LORES REPRESENTATIVOS DE MERCANCIAS, CUANDO NO EXISTA CONTRAPRESTACION CAMBIA RIA EN FAVOR DE LA SOCIEDAD Y SI DE HECHO LO HICIESEN, LAS CAUCIONES ASI OTOR GADAS NO TENDRAN VALOR LAGUNO Y DEBE RESPONER EL PATRIMONIO DE QUIEN LO COMPRO METIO. PARAGRAFO: NO OBSTANTE, LA JUNTA DIRECTIVA POR UNANIMIDAD PUEDE AUTORI ZAR EN CASOS ESPECIALES QUE SE SUPERE ESTA PROHIBICION, SIEMPRE QUE A SU JU I CIO SOPORTE BENEFICIO PARA LA SOCIEDAD.

C E R T I F I C A

MATRICULA ESTABLECIMIENTO: 16752 DEL 1982/12/09
NOMBRE: NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.
ULTIMO AÑO RENOVADO: 2012
FECHA DE RENOVACION: 2012/03/22
DIRECCION COMERCIAL: CR. 31 NO. 35-12 OF. 704
DOMICILIO: BUCARAMANGA - SANTANDER
TELEFONO: 6343414

No.

NIPPON TRADE DE COLOMBIA S.A.

NO APARECE INSCRIPCION POSTERIOR DE DOCUMENTOS QUE MODIFIQUE LO ANTES ENUNCIADO
EXPEDIDO EN BUCARAMANGA, A 2012/04/18 09:27:07 - REFERENCIA OPERACION 4948395

LOS ACTOS DE REGISTRO AQUI CERTIFICADOS QUEDAN EN FIRME CINCO DIAS HABILES
DESPUES DE LA FECHA DE INSCRIPCION, SIEMPRE QUE, DENTRO DE DICHO TERMINO, NO
SEAN OBJETO DE LOS RECURSOS DE REPOSICION ANTE ESTA ENTIDAD, Y / O
DE APELACION ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.

EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE CONCEPTOS FAVORABLES DE USO DE SUELO,
NORMAS SANITARIAS Y DE SEGURIDAD.

EL SECRETARIO

NO CAUSA IMPUESTO DE TIMBRE

20230038



CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO

NORMA TECNICA COLOMBIANA 2050

NTC 2050

**NORMA TÉCNICA
COLOMBIANA**

**NTC
2050**

1998-11-25

CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO



ICONTEC

INSTITUTO COLOMBIANO DE
NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN

E: COLOMBIAN ELECTRICAL CODE

CORRESPONDENCIA:

REPÚBLICA DE COLOMBIA



MINISTERIO DE
DESARROLLO ECONÓMICO

DESCRIPTORES:

código eléctrico; código; instalación
eléctrica; equipo eléctric.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	3
INDICE DE TABLAS	15
INDICE DE FIGURAS	22
PRÓLOGO	23
PRESENTACIÓN	26
CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO	27
SECCIÓN 90. INTRODUCCIÓN	27
CAPITULO 1 GENERALIDADES	29
SECCIÓN 100. DEFINICIONES	29
A. Generalidades	29
B. Para instalaciones de tensión nominal superior a 600 V	37
SECCIÓN 110. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	38
A. Generalidades	38
B. Requisitos para instalaciones eléctricas de más de 600 V nominales	44
CAPITULO 2. ALAMBRADO Y PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	47
SECCIÓN 200. USO E IDENTIFICACIÓN DE LOS	47
CONDUCTORES PUESTOS A TIERRA	47
SECCIÓN 210. CIRCUITOS RAMALES	49
A. Disposiciones generales	49
B. Capacidad nominal de circuitos ramales	54
C. Salidas necesarias	57
SECCIÓN 215. ALIMENTADORES	60
SECCIÓN 220. CÁLCULOS DE LOS CIRCUITOS ALIMENTADORES, RAMALES Y ACOMETIDAS	62
A. Disposiciones generales	62
B. Alimentadores y acometidas	64
C. Cálculos opcionales para las cargas del alimentador y de la acometida	68
D. Método de cálculo de cargas en instalaciones agrícolas	71
SECCIÓN 225. CIRCUITOS RAMALES Y ALIMENTADORES EXTERIORES	72
SECCIÓN 230. ACOMETIDAS	76
A. Disposiciones generales	77
B. Conductores aéreos de acometida	78
C. Conductores de acometida subterránea	80
D. Conductores de entrada de acometida	81
E. Equipos de acometida – generalidades	83
F. Equipo de acometida - Medios de desconexión	84
G. Equipo de acometida - protección contra sobrecorriente	86
H. Acometidas de más de 600 V nominales	88
SECCIÓN 240. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE	90
A. Disposiciones generales	90

B.	Ubicación	93
C.	Encerramientos	97
D.	Desconexión y resguardo	97
E.	Fusibles, portafusibles y adaptadores enchufables.....	97
F.	Fusibles y portafusibles de cartucho	98
G.	Interruptores automáticos de circuito	99
H.	Protección contra sobre corriente a más de 600 V nominales	99
SECCIÓN 250. PUESTA A TIERRA		100
A.	Disposiciones generales	100
B.	Puesta a tierra de circuitos y sistemas eléctricos.....	102
C.	Ubicación de las conexiones de puesta a tierra de los sistemas	104
D.	Puesta a tierra de encerramientos y canalizaciones	109
E.	Puesta a tierra de los equipos.....	109
F.	Métodos de puesta a tierra	111
G.	Conexiones equipotenciales	115
H.	Instalación del electrodo de puesta a tierra del sistema.....	118
J.	Conductores de puesta a tierra	120
K.	Conexiones de los conductores de puesta a tierra	124
L.	Transformadores de instrumentos, relés, etc.	125
M.	Puesta a tierra de instalaciones y circuitos de alta tensión (1 kV o más).....	126
SECCIÓN 280. DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES		128
A.	Generalidades.....	128
B.	Instalación.....	128
C.	Conexión de los descargadores de sobretensiones.....	128
CAPÍTULO 3. MÉTODOS Y MATERIALES DE LAS INSTALACIONES.....		130
SECCIÓN 300. MÉTODOS DE ALAMBRADO.....		130
A.	Requisitos generales.....	130
B.	Requisitos para instalaciones de más de 600 V nominales.	140
SECCIÓN 305. INSTALACIONES PROVISIONALES		140
SECCIÓN 310. CONDUCTORES PARA INSTALACIONES EN GENERAL		143
SECCIÓN 318. BANDEJAS PORTACABLES.....		178
SECCIÓN 320. ALAMBRADO A LA VISTA SOBRE AISLADORES		184
SECCIÓN 321. ALAMBRADO SOPORTADO POR CABLE MENSAJERO		186
SECCIÓN 324. INSTALACIONES OCULTAS EN AISLADORES TIPO CARRETE		187
SECCIÓN 325. CABLES CON SEPARADOR INTEGRADO DE GAS Tipo IGS (Integrated Gas Spacer)		188
A.	Generalidades.....	188
B.	Instalación.....	189
C.	Especificaciones de construcción	189
SECCIÓN 326. CABLES DE MEDIA TENSIÓN Tipo MV (Medium Voltage)		190
SECCIÓN 328. CABLES DE CONDUCTOR PLANO (CABLES DE CINTA). Tipo FCC (Flat Conductor Cable).....		191
A.	Generalidades.....	191

B.	Instalación.....	192
C.	Especificaciones de construcción	192
SECCIÓN 330.	CABLE CON AISLAMIENTO MINERAL Y RECUBRIMIENTO METÁLICO Tipo MI (Mineral Insulated).....	193
A.	Generalidades.....	193
B.	Instalación.....	193
C.	Especificaciones de construcción	194
SECCIÓN 333.	CABLES BLINDADOS Tipo AC (Armored Cable)	194
A.	Generalidades.....	194
B.	Instalación.....	195
C.	Especificaciones de construcción	196
SECCIÓN 334.	CABLES CON CUBIERTA METÁLICA Tipo MC (Metal-Ciad)	196
A.	Generalidades.....	196
B.	Instalación.....	197
C.	Especificaciones de construcción	198
SECCIÓN 336.	CABLE CON CUBIERTA NO METÁLICA Tipos NM (Non-metallic), NMC (Non-metallic cable) y NMS (Non-metallic Sheathed)	198
A.	Generalidades.....	198
B.	Instalación.....	199
C.	Especificaciones de construcción	200
SECCIÓN 338.	CABLES DE ACOMETIDA Tipos SE (Service-Entrance) y USE (Underground Service-Entrance).....	201
SECCIÓN 339.	CABLES PARA ALIMENTADORES Y CIRCUITOS RAMALES SUBTERRÁNEOS Tipo UF (Underground Feeder).....	202
SECCIÓN 340.	CABLES DE FUERZA Y CONTROL PARA BANDEJAS PORTACABLES Tipo TC (Tray Cable).....	203
SECCIÓN 341.	TUBERÍAS ELÉCTRICAS PLEGABLES NO METÁLICAS	204
A.	Generalidades.....	204
B.	Instalación.....	205
C.	Especificaciones de construcción	206
SECCIÓN 342.	EXTENSIONES NO METÁLICAS.....	206
SECCIÓN 343.	TUBO CONDUIT SUBTERRÁNEO NO METÁLICO CON CONDUCTORES	207
A.	Generalidades.....	207
B.	Instalación.....	208
C.	Especificaciones de construcción	208
SECCIÓN 345.	TUBO (CONDUIT) METÁLICO INTERMEDIO-NTC169 (Tipo IMC)	209
A.	Generalidades.....	209
B.	Instalación.....	209
C.	Especificaciones de construcción	211
SECCIÓN 346.	TUBO (CONDUIT) METÁLICO RÍGIDO-NTC 171 (Tipo Rigid).....	211
A.	Instalación.....	211
B.	Especificaciones de construcción	213
SECCIÓN 347.	TUBO (CONDUIT) RÍGIDO NO METÁLICO	214
A.	Instalación.....	215
B.	Especificaciones de construcción	216

SECCIÓN 348. TUBERÍA ELÉCTRICA METÁLICA - NTC 105 (Tipo EMT)	216
A. Instalación	217
B. Especificaciones de construcción	217
SECCIÓN 349. TUBERÍA METÁLICA FLEXIBLE	218
A. Generalidades	218
B. Construcción e instalación	218
SECCIÓN 350. TUBO (CONDUIT) DE METAL FLEXIBLE	219
A. Generalidades	219
B. Instalación	220
SECCIÓN 351. TUBO (CONDUIT) METÁLICO FLEXIBLE HERMÉTICO A LOS LÍQUIDOS Y TUBO (CONDUIT) NO METÁLICO FLEXIBLE HERMÉTICO A LOS LÍQUIDOS	221
A. Tubo (conduit) metálico flexible hermético a los líquidos	221
B. Tubo (conduit) no metálico flexible hermético a líquidos	222
SECCIÓN 352. CANALIZACIONES SUPERFICIALES METÁLICAS Y CANALIZACIONES SUPERFICIALES NO METÁLICAS	224
A. Canalizaciones superficiales metálicas	224
B. Canalizaciones superficiales no metálicas	225
C. Canalizaciones tipo columna	225
SECCIÓN 353. CONJUNTO CON MÚLTIPLES TOMAS DE CORRIENTE	227
SECCIÓN 354. CANALIZACIONES BAJO EL PISO	227
SECCIÓN 356. CANALIZACIONES EN PISOS METÁLICOS CELULARES	229
A. Instalación	229
B. Especificaciones de construcción	230
SECCIÓN 358. CANALIZACIONES EN PISOS CELULARES DE CONCRETO	230
SECCIÓN 362. CANALETAS METÁLICAS Y NO METÁLICAS PARA CABLES	231
A. Canaletas metálicas para cables	231
B. Canaletas no metálicas para cables	232
SECCIÓN 363. CONJUNTOS DE CABLES PLANOS Tipo FC (Fiat Cable)	234
SECCIÓN 364. CANALIZACIONES O BUSES DE BARRAS	235
A. Generalidades	235
B. Requisitos para tensiones superiores a 600 V nominales	237
SECCIÓN 365. BUS DE CABLES	237
SECCIÓN 370. CAJAS DE SALIDA, DE DISPOSITIVOS, DE PASO Y DE EMPALMES, CONDULETAS Y SUS ACCESORIOS	239
A. Generalidades	239
B. Instalación	239
C. Especificaciones de construcción	246
D. Cajas de empalmes y de paso para uso en sistemas de más de 600 V nominales	247
SECCIÓN 373. ARMARIOS, CAJAS DE CORTE Y TABLEROS DE MEDIDORES ENCHUFABLES	248
A. Instalación	248
B. Especificaciones de construcción	250
SECCIÓN 374. CANALETAS AUXILIARES	251
SECCIÓN 380. INTERRUPTORES	253
A. Instalación	253

B.	Especificaciones de construcción	256
SECCIÓN 384.	CUADROS DE DISTRIBUCIÓN Y PANELES DE DISTRIBUCIÓN	256
A.	Generalidades.....	256
B.	Cuadros de distribución	258
C.	Paneles de distribución	259
D.	Especificaciones de construcción	260
CAPÍTULO 4.	EQUIPOS PARA USO GENERAL	262
SECCIÓN 400.	CORDONES Y CABLES FLEXIBLES	262
A.	Generalidades.....	262
B.	Especificaciones de construcción	273
C.	Cables portátiles de más de 600 V nominales	274
SECCIÓN 402.	CONDUCTORES PARA APARATOS	275
SECCIÓN 410.	APARATOS DE ALUMBRADO, PORTABOMBILLAS, BOMBILLAS Y TOMACORRIENTES	279
A.	Generalidades.....	279
B.	Ubicación de los aparatos 410-4. Aparatos en lugares específicos	280
C.	Disposiciones sobre cajas de salida para aparatos, tapas ornamentales y con bordes.....	282
D.	Soportes de aparatos.....	283
E.	Puesta a tierra.....	284
F.	Alambrado de aparatos	285
G.	Construcción de los aparatos de alumbrado	287
H.	Instalación de los portabombillas	288
J.	Construcción de los portabombillas	289
K.	Bombillas y equipos auxiliares.....	289
L.	Tomacorrientes, conectores de cordón y clavijas de conexión	289
M.	Disposiciones especiales para los aparatos montados a nivel de la superficie o empotrados 291	291
N.	Construcción de aparatos montados a nivel de la superficie o empotrados	292
P.	Disposiciones especiales para sistemas de alumbrado de descarga a 1 000 V o menos 292	292
Q.	Disposiciones especiales para sistemas de alumbrado de descarga a más de 1 000 V .. 294	294
R.	Rieles de alumbrado (lighting truck).....	295
SECCIÓN 411.	SISTEMAS DE ALUMBRADO OPERANDO A 30 V O MENOS	296
SECCIÓN 422.	ARTEFACTOS ELÉCTRICOS	297
A.	Generalidades.....	297
B.	Requisitos para circuitos ramales	297
C.	Instalación de los artefactos eléctricos.....	297
D.	Control y protección de los artefactos eléctricos.....	300
E.	Rótulos en los artefactos eléctricos.....	302
SECCIÓN 424.	EQUIPOS ELÉCTRICOS FIJOS PARA CALEFACCIÓN DE AMBIENTE	303
A.	Generalidades.....	303
B.	Instalación.....	304
C.	Control y protección de los equipos eléctricos fijos para calefacción de ambiente	305
D.	Rotulado de los equipos de calefacción	307

E.	Cables para calefacción eléctrica de ambiente.....	307
F.	Calentadores en ductos de aire	310
G.	Calderas del tipo con resistencia	311
H.	Calderas del tipo con electrodos.....	312
J.	Paneles y conjuntos de paneles eléctricos radiadores para calefacción.....	313
SECCIÓN 426. EQUIPOS ELÉCTRICOS FIJOS EXTERIORES PARA DESHIELO Y FUSIÓN DE LA NIEVE		316
A.	Generalidades.....	316
B.	Instalación.....	317
C.	Elementos de calentamiento por resistencia.....	317
D.	Calentamiento por impedancia.....	319
E.	Calentamiento por efecto superficial.....	319
F.	Control y protección 426-50. Medios de desconexión.....	319
SECCIÓN 427. EQUIPOS ELÉCTRICOS FIJOS DE CALENTAMIENTO PARA TUBERÍAS Y RECIPIENTES		320
A.	Generalidades.....	320
B.	Instalación.....	321
C.	Elementos de calentamiento por resistencia.....	321
D.	Calentamiento por impedancia.....	322
E.	Calentamiento por inducción.....	323
F.	Calentamiento por efecto superficial.....	323
G.	Control y protección.....	323
SECCIÓN 430. MOTORES, CIRCUITOS DE MOTORES Y CONTROLADORES		324
A.	Generalidades.....	324
B.	Conductores para circuitos de motores.....	332
C.	Protección contra sobrecarga de motores y circuitos ramales	335
D.	Protección de circuitos ramales de motores contra cortocircuito y falla a tierra	339
E.	Protección del alimentador de motores contra cortocircuito y falla a tierra	342
F.	Circuitos de control de motores	343
G.	Consoladores de motores	345
H.	Centros de control de motores.....	348
I.	Medios de desconexión.....	349
J.	Circuitos de motores de más de 600 V nominales.....	352
K.	Protección de partes energizadas - Todas las tensiones.....	354
L.	Puesta a tierra - Todas las tensiones.....	354
M.	Tablas.....	355
SECCIÓN 440. EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN.....		359
A.	Generalidades.....	359
B.	Medios de desconexión	361
C.	Dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra.....	363
D.	Conductores del circuito ramal.....	364
E.	Controladores de motocompresores.....	364
440-41. Capacidad nominal.....		364

F.	Protección contra sobrecarga del motocompresor y del circuito ramal.....	365
G.	Disposiciones para los acondicionadores de aire para cuartos	366
	SECCIÓN 445. GENERADORES	367
	SECCIÓN 450. TRANSFORMADORES Y BÓVEDAS PARA TRANSFORMADORES (Incluyendo barrajes del secundario).....	368
A.	Disposiciones Generales	369
B.	Disposiciones específicas para los distintos tipos de transformadores	375
C.	Bóvedas para transformadores.....	377
	SECCIÓN 455. CONVERTIDORES DE FASE.....	379
A.	Generalidades.....	379
B.	Disposiciones específicas aplicables a distintos tipos de convertidores de fase	380
	SECCIÓN 460. CONDENSADORES	381
A.	Hasta 600 V nominales inclusive	381
B.	De más de 600 V nominales 460-24. Conexión y desconexión.	382
	SECCIÓN 470. RESISTENCIAS Y REACTANCIAS	383
	Para los reostatos véase el Artículo 430-82	383
A.	Hasta 600 V nominales inclusive	383
B.	Demás de 600 V nominales.....	384
	470-18. Generalidades	384
	SECCIÓN 480. BATERÍAS DE ACUMULADORES	384
	CAPÍTULO 5. AMBIENTES ESPECIALES	387
	SECCIÓN 500. LUGARES PELIGROSOS (CLASIFICADOS).....	387
	SECCIÓN 501. LUGARES CLASE I	395
	SECCIÓN 502. LUGARES CLASE II	406
	SECCIÓN 503. LUGARES CLASE III	413
	SECCIÓN 504. SISTEMAS DE SEGURIDAD INTRÍNSECA.....	416
	SECCIÓN 505. LUGARES CLASE 1, ZONAS 0,1Y2.....	419
	SECCIÓN 510. LUGARES PELIGROSOS (CLASIFICADOS) - ESPECÍFICOS.....	429
	SECCIÓN 511. GARAJES Y TALLERES DE REPARACIÓN	429
	SECCIÓN 513. HANGARES PARA AERONAVES	431
	SECCIÓN 514. GASOLINERAS Y ESTACIONES DE SERVICIO	434
	SECCIÓN 515. PLANTAS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES A GRANEL	438
	SECCIÓN 516. PROCESOS DE PINTURA POR ROCIADO, INMERSIÓN Y APLICACIÓN	442
	SECCIÓN 517. INSTITUCIONES DE ASISTENCIA MÉDICA	450
A.	Generalidades.....	450
B.	Alambrado y protección	453
C.	Sistema eléctrico esencial.....	457
D.	Lugares de inhalación de gases anestésicos.....	470
E.	Instalaciones de rayos X.....	474
F.	Sistemas de comunicaciones, de señalización, de datos, de alarma contra incendios y sistemas a menos de 120 V nominales	475
G.	Sistemas de potencia aislados 517-160. Sistemas de potencia aislados,	476
	SECCIÓN 518. SITIOS DE REUNIONES PÚBLICAS.	477

SECCIÓN 520. TEATROS, ÁREAS DE AUDIENCIA DE LOS ESTUDIOS DE CINE Y DE TELEVISIÓN Y LUGARES SIMILARES.....	479
A. Generalidades.....	479
B. Cuadro de distribución fijo en el escenario	481
C. Equipo fijo del escenario	483
D. Cuadros de distribución portátiles en el escenario.....	485
E. Equipos portátiles en el escenario	488
F. Camerinos.....	490
G. Puesta a tierra.....	490
SECCIÓN 525. CARNAVALES, CIRCOS, FERIAS Y ESPECTÁCULOS SIMILARES.....	491
A. Requisitos generales.....	491
B. Instalación.....	491
C. Puesta a tierra y conexión equipotencial.....	492
D. Medios de desconexión	493
SECCIÓN 530. ESTUDIOS DE CINE, TELEVISIÓN Y LUGARES SIMILARES.....	493
A. Generalidades.....	493
B. Escenario.....	494
C. Camerinos.....	497
D. Mesas de vista, corte y montaje (<i>patching</i>).....	497
E. Bóvedas para almacenamiento de películas de nitrato de celulosa	497
F. Subestaciones.....	497
G. Sistemas derivados independientes con 60 V a tierra	498
SECCIÓN 540. PROYECTORES DE CINE	499
A. Generalidades.....	499
B. Definiciones	500
C. Equipos y proyectores de tipo profesional	500
D. Proyectores no profesionales.....	501
E. Grabación y reproducción del sonido.....	501
SECCIÓN 545. EDIFICACIONES PREFABRICADAS	501
A. Generalidades.....	501
SECCIÓN 547. EDIFICIOS AGRÍCOLAS	502
SECCIÓN 550. VIVIENDAS MÓVILES, CASAS PREFABRICADAS Y ESTACIONAMIENTOS DE VIVIENDAS MÓVILES	505
A. Generalidades.....	505
B. Viviendas móviles y Casas Prefabricadas 550-5. Fuente de alimentación.....	506
C. Acometidas y Alimentadores.....	515
SECCIÓN 551. VEHÍCULOS RECREATIVOS Y ESTACIONAMIENTOS DE VEHÍCULOS RECREATIVOS.....	517
A. Generalidades.....	517
B. Instalaciones de baja tensión 551-10. Instalaciones de baja tensión.....	519
C. Combinación de sistemas eléctricos.....	521
D. Otras fuentes de alimentación.....	522
E. Sistemas de 120 o 120/240 V nominales.....	523
F. Ensayos en fábrica.....	532

G.	Estacionamientos de vehículos recreativos	533
	SECCIÓN 552. REMOLQUES ESTACIONADOS.....	536
A.	Generalidades.....	536
B.	Sistemas de baja tensión	536
C.	Sistemas eléctricos combinados.....	538
D.	Sistemas a 120 o 120/240 V nominales.....	539
E.	Ensayos en fábrica.....	549
	SECCIÓN 553. CASAS FLOTANTES.....	550
A.	Generalidades.....	550
B.	Acometidas y alimentadores.....	550
C.	Puesta a tierra.....	550
	SECCIÓN 555. PUERTOS Y EMBARCADEROS.....	551
	CAPÍTULO 6. EQUIPOS ESPECIALES	554
	SECCIÓN 600. AVISOS LUMINOSOS ELÉCTRICOS E ILUMINACIÓN DE CONTORNO.....	554
A.	Generalidades.....	554
B.	Siluetas de neón instaladas en sitio.....	558
	SECCIÓN 604. SISTEMAS DE ALAMBRADO PREFABRICADOS.....	559
	SECCIÓN 605. MUEBLES (DIVISIONES) DE OFICINAS (Consistente en accesorios de alumbrado y tabiques alambrados).....	560
	SECCIÓN 610. GRÚAS COLGANTES Y ELEVADORES DE CARGA.....	562
A.	Generalidades.....	562
B.	Alambrado.....	562
C.	Conductores de contacto	565
D.	Medios de desconexión	566
E.	Protección contra sobrecorriente	567
F.	Control.....	568
G.	Puesta a tierra.....	568
	SECCIÓN 620. ASCENSORES, MONTACARGAS, ESCALERAS Y PASILLOS MECÁNICOS, ASCENSORES Y ELEVADORES PARA SILLAS DE RUEDAS.....	569
A.	Generalidades.....	569
B.	Conductores.....	571
C.	Alambrado.....	574
D.	Instalación de conductores	576
E.	Cables móviles.....	577
F.	Medios de desconexión y control.....	578
G.	Protección contra sobrecorriente	580
H.	Cuarto de máquinas.....	580
J.	Puesta a tierra.....	581
K.	Sistemas de reserva y de emergencia.....	581
	SECCIÓN 625. EQUIPOS PARA SISTEMAS DE CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.....	582
A.	Generalidades.....	582
B.	Métodos de alambrado	582
C.	Construcción del equipo.....	583

D.	Control y protección	583
E.	Ubicación de los equipos de alimentación para vehículos eléctricos	584
SECCIÓN 630.	SOLDADORES ELÉCTRICOS	585
A.	Generalidades	585
B.	Soldadores de arco con transformador de c.a. y rectificador de c.c.	586
C.	Soldadores de arco con grupo electrógeno	587
D.	Soldadores por resistencia	588
E.	Cable de soldar	589
SECCIÓN 640.	EQUIPOS DE GRABACIÓN DE SONIDO Y SIMILARES	589
SECCIÓN 645.	EQUIPOS INFORMÁTICOS	591
SECCIÓN 650.	ÓRGANOS DE TUBOS	594
SECCIÓN 660.	EQUIPOS DE RAYOS X	594
A.	Generalidades	594
B.	Control	596
C.	Transformadores y condensadores	597
D.	Resguardo y puesta a tierra	597
SECCIÓN 665.	EQUIPO DE CALENTAMIENTO POR INDUCCIÓN Y POR PÉRDIDAS EN EL DIELÉCTRICO	597
A.	Generalidades	597
B.	Resguardo, puesta a tierra y rotulado	598
C.	Equipo Motor - Generador	599
D.	Equipos distintos de los moto generadores	600
SECCIÓN 668.	CELDAS ELECTROLÍTICAS	601
SECCIÓN 669.	GALVANOPLASTIA	605
SECCIÓN 670.	MAQUINARIA INDUSTRIAL	605
SECCIÓN 675.	MÁQUINAS DE RIEGO MOVIDAS O CONTROLADAS ELÉCTRICAMENTE	607
A.	Generalidades	607
B.	Máquinas de riego con pivote central	610
SECCIÓN 680.	PISCINAS, FUENTES E INSTALACIONES SIMILARES	610
A.	Generalidades	610
B.	Piscinas de instalación permanente	615
C.	Piscinas portátiles	620
D.	Bañeras o piscinas para baños termales	621
E.	Fuentes	623
F.	Piscinas y bañeras para aplicaciones terapéuticas	625
G.	Bañeras de hidromasajes	626
SECCIÓN 685.	SISTEMAS ELÉCTRICOS INTEGRADOS	626
A.	Generalidades	626
B.	Parada ordenada	627
SECCIÓN 690.	SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS	627
A.	Generalidades	627
B.	Requisitos de los circuitos	629
C.	Medios de desconexión	631

D.	Métodos de alambrado	632
E.	Puesta a tierra.....	633
F.	Rotulado.....	633
G.	Conexión a otras fuentes de energía	634
H.	Baterías de acumuladores	635
	SECCIÓN 695. BOMBAS CONTRA INCENDIOS.....	635
	CAPÍTULO 7. CONDICIONES ESPECIALES	640
	SECCIÓN 700. SISTEMAS DE EMERGENCIA	640
A.	Generalidades.....	640
B.	Alambrado de circuitos.....	642
C.	Fuentes de alimentación	642
D.	Circuitos de sistemas de emergencia para alumbrado y fuerza.....	644
E.	Control para los circuitos de alumbrado de emergencia	645
F.	Protección contra sobrecorriente	645
	SECCIÓN 701. SISTEMAS DE RESERVA LEGALMENTE REQUERIDOS	646
A.	Generalidades.....	646
B.	Alambrado de circuitos.....	647
C.	Fuentes de alimentación	647
D.	Protección contra sobrecorriente	649
	SECCIÓN 702. SISTEMAS DE RESERVA OPCIONALES.....	649
A.	Generalidades.....	649
B.	Alambrado de circuitos.....	650
	SECCIÓN 705. FUENTES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA INTERCONECTADAS.....	650
	SECCIÓN 710. INSTALACIONES DE MÁS DE 600 V NOMINALES	653
A.	Generalidades.....	653
B.	Equipos - Disposiciones generales	656
C.	Equipos - Disposiciones específicas.....	656
D.	Instalaciones accesibles únicamente a personal calificado	661
E.	Equipos móviles y portátiles.....	662
F.	Instalaciones en túnel	663
G.	Calderas de electrodos	664
	SECCIÓN 720. CIRCUITOS Y EQUIPOS QUE FUNCIONAN A MENOS DE 50 V	665
	SECCIÓN 725. CIRCUITOS CLASE 1, CLASE 2 Y CLASE 3 DE CONTROL REMOTO, DE SEÑALIZACIÓN Y DE POTENCIA LIMITADA	666
A.	Generalidades.....	666
B.	Circuitos Clase 1	667
C.	Circuitos Clase 2 y Clase 3	670
	SECCIÓN 727. CABLES PARA BANDEJAS DE INSTRUMENTACIÓN TIPO ITC (INSTRUMENTATION TRAY CABLE).....	677
	SECCIÓN 760. SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIOS	678
A.	Generalidades.....	678
B.	Circuitos de alarma contra incendios de potencia no limitada (NPLFA)	679
C.	Circuitos de alarma contra incendios de potencia limitada - PLFA (Power-Limited Fire Alarm, PLFA)	683

SECCIÓN 770. CABLES Y CANALIZACIONES DE FIBRA ÓPTICA.....	689
A. Generalidades.....	689
B. Protección	690
C. Cables en el interior de edificaciones.....	690
SECCIÓN 780. DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA EN LAZO CERRADO Y PROGRAMADA	693
CAPITULO 8. SISTEMAS DE COMUNICACIONES	695
SECCIÓN 800. CIRCUITOS DE COMUNICACIONES	695
A. Generalidades.....	695
B. Conductores exteriores y entrando a edificaciones.....	696
C. Protección	697
D. Métodos de puesta a tierra	699
E. Alambres y cables de comunicaciones dentro de edificaciones	701
SECCIÓN 810. EQUIPOS DE RADIO Y TELEVISIÓN	707
A. Generalidades.....	707
B. Equipos receptores - Sistemas de antenas.....	707
C. Estaciones para transmisión y recepción de radioaficionados - Sistemas de antenas	710
SECCIÓN 820. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ANTENAS COMUNALES DE RADIO Y TELEVISIÓN	711
A. Generalidades.....	711
B. Cables exteriores y que entran a las edificaciones	712
C. Protección	713
D. Métodos de puesta a tierra	714
E. Cables dentro de edificaciones	715
CAPÍTULO 9 TABLAS Y EJEMPLOS.....	719
A. Tablas	719
B. Ejemplos	735
APÉNDICE B.....	755
APÉNDICE C	773

CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO

SECCIÓN 90. INTRODUCCIÓN

90-1. Objetivo.

a) **Salvaguardia.** El objetivo de este código es la salvaguardia de las personas y de los bienes contra los riesgos que pueden surgir por el uso de la electricidad.

b) **Provisión y suficiencia.** Este código contiene disposiciones que se consideran necesarias para la seguridad. El cumplimiento de las mismas y el mantenimiento adecuado darán lugar a una instalación prácticamente libre de riesgos, pero no necesariamente eficiente, conveniente o adecuada para el buen servicio o para ampliaciones futuras en el uso de la electricidad.

Nota. Dentro de los riesgos, se pueden resaltar los causados por sobrecarga en instalaciones eléctricas, debido a que no se utilizan de acuerdo con las disposiciones de este código. Esto sucede porque la instalación inicial no prevé los posibles aumentos del consumo de electricidad. Una instalación inicial adecuada y una previsión razonable de cambios en el sistema, permitirá futuros aumentos del consumo eléctrico.

c) **Intención.** Este código no tiene la intención de marcar especificaciones de diseño ni de ser un manual de instrucciones para personal no calificado.

90-2. Alcance.

a) **Cobertura.** Este código cubre:

- 1) Las instalaciones de conductores y equipos eléctricos en o sobre edificios públicos y privados y otras estructuras, incluyendo casas móviles, vehículos de recreo y casas flotantes, y otras instalaciones como patios, parques de atracciones, estacionamientos, otras áreas similares y subestaciones industriales.

Nota. Para información sobre instalaciones en complejos industriales o de varias edificaciones, véase el National Electrical Safety Code, ANSI C2-1997

- 2) Instalaciones de conductores y equipos que se conectan con fuentes de suministro de electricidad.
- 3) Instalaciones de otros conductores y equipos exteriores dentro de la propiedad.
- 4) Instalaciones de cables y canalizaciones de fibra óptica.
- 5) Instalaciones en edificaciones utilizadas por las empresas de energía eléctrica, como edificios de oficinas, almacenes, garajes, talleres y edificios recreativos que no formen parte integral de una planta generadora, una subestación o un centro de control.

b) **Fuera de cobertura.** Este código no cubre:

- 1) Las instalaciones en buques, naves distintas de las casas flotantes, material rodante ferroviario, aviones o automóviles excepto casas móviles y vehículos de recreo.
- 2) Las instalaciones subterráneas en minas y la maquinaria móvil autopropulsada de minería de superficie y su cable eléctrico colgante.
- 3) Las instalaciones ferroviarias utilizadas para la generación, transformación, transmisión o distribución de la energía eléctrica usada exclusivamente para el funcionamiento del material rodante ni las instalaciones utilizadas exclusivamente para señalización y comunicaciones.
- 4) Las instalaciones de equipos de comunicaciones bajo el control exclusivo de las compañías de comunicaciones, situadas a la intemperie o en edificios utilizados exclusivamente para dichas instalaciones.
- 5) Las instalaciones, incluida la iluminación correspondiente, bajo el control exclusivo de las compañías de electricidad para comunicaciones, medidas, generación, control, transformación, transmisión o distribución de energía eléctrica. Tales instalaciones deben estar situadas en edificios utilizados exclusivamente por las compañías para estos fines; al aire libre en lugares propios o arrendados por la compañía o en carreteras, calles, caminos, etc., públicos, o al aire libre en propiedades privadas mediante derechos de paso.

c) **Permisos especiales.** La autoridad competente para hacer cumplir este código puede conceder

excepciones para la instalación de conductores y equipos que no estén bajo el control exclusivo de las compañías eléctricas y que se utilicen para conectar las redes de suministro eléctrico a los conductores de la acometida de los predios alimentados, siempre que tales instalaciones estén fuera de la edificación o terminen en la pared interna inmediata del muro externo de la edificación.

90-3. Organización del Código. Este código se divide en una Introducción y nueve capítulos. Los capítulos 1, 2, 3 y 4 son de aplicación general; los capítulos 5, 6 y 7 se refieren a lugares especiales, equipos especiales u otras condiciones especiales. Estos últimos capítulos complementan o modifican las normas generales. Los capítulos 1 a 4 se aplican en todo excepto en lo modificado por los capítulos 5, 6 y 7 en cuanto a las condiciones particulares. El capítulo 8 trata de los sistemas de comunicaciones y es independiente de los demás, excepto en las referencias concretas que se haga a ellos. El capítulo 9 consta de tablas y ejemplos.

90-4. Cumplimiento. Este código está hecho para que resulte adecuada su utilización por organismos que tengan jurisdicción legal sobre las instalaciones eléctricas y para ser aplicado por personal autorizado. La autoridad que tenga jurisdicción sobre el cumplimiento de este código debe ser responsable de interpretar las reglas, de decidir la aprobación de los equipos y materiales y de conceder los permisos especiales que contemplan algunas de estas reglas. La autoridad con jurisdicción puede pasar por alto determinados requisitos de este código o permitir métodos alternativos cuando esté segura de que se pueden conseguir objetivos equivalentes, creando y manteniendo una seguridad efectiva. Este código puede exigir nuevos productos, construcciones o materiales que quizá no estén disponibles en el momento de adopción del mismo. En tal caso, la autoridad con jurisdicción puede autorizar el uso de productos, construcciones o materiales que cumplan con los objetivos equivalentes de seguridad.

90-5. Reglas mandatorias y textos explicativos. Las reglas mandatorias de este código se distinguen por el uso de la palabra "debe". Los textos explicativos aparecen en forma de notas, en un cuerpo de letra más pequeño y solo se incluyen a manera de información.

90-6. Interpretaciones formales. Para fomentar la uniformidad en la interpretación y aplicación de las disposiciones de este código, el Comité Técnico de Estudio del Organismo Nacional de Normalización, será el encargado de hacer las interpretaciones formales.

90-7. Inspección de las condiciones de seguridad de los equipos. Para determinados equipos y materiales a los que se refiere este código, el examen de su seguridad hecho en condiciones normales debe proporcionar la base para su aprobación, siempre que el informe se ponga a disposición del público en general, mediante la promulgación por parte de organismos debidamente equipados y calificados para hacer pruebas experimentales, inspecciones sobre el funcionamiento de los equipos en las fábricas y evaluación de los servicios mediante inspecciones de campo. Esto hace innecesaria la repetición de las inspecciones por distintos examinadores, frecuentemente con instalaciones inadecuadas para dichas tareas, así como la confusión que resultaría de informes que no coinciden sobre la adecuación de los aparatos y materiales examinados para un fin determinado. Es intención de este código que no haya que examinar el alambrado interno de una fábrica o la construcción de los equipos en el momento de la instalación de los mismos, excepto para detectar posibles alteraciones o daños, siempre que el equipo haya sido aprobado por un laboratorio calificado para hacer pruebas eléctricas, del que se reconozca que posee las instalaciones anteriormente descritas y que requiera la adecuación de la instalación, de acuerdo con este código.

Notas:

- 1) Véanse los requisitos del [artículo 110-3](#).
- 2) Véase la definición de "Aprobado", [sección 100](#).

90-8. Proyección de la instalación

a) **Conveniencia y futuras ampliaciones.** Si se planifica y se especifica que las canalizaciones, canalizaciones de reserva y otros espacios anexos, sean suficientemente amplios, será más fácil ampliar en el futuro las instalaciones eléctricas. Los centros de distribución situados en lugares fácilmente accesibles son más convenientes y ofrecen un funcionamiento más seguro.

b) **Número de conductores y circuitos en encerramientos o envolventes.** En las secciones 300, 341, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 354, 355, 356, 358, 362, 402, 520, 600, 620, 640, 725, 760 y 770 de este código se establecen limitaciones sobre el número de conductores y circuitos en encerramientos. Al limitar el número de circuitos en un solo encerramiento, conducto o caja, se reducen los efectos de un cortocircuito o de una falla a tierra en un circuito.

90-9. Unidades métricas de medida. En este código se utilizan las unidades métricas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). La sección de los conductores, de los cables, de las tuberías, la potencia de los motores y los tamaños las cajas irán acompañados por el equivalente de su designación comercial que no reflejan medidas reales.

Nota. Para la conversión de medidas inglesas a métricas y viceversa, véase la NTC 3669 *Factores de conversión. Parte 1: Tablas básicas*.

CAPITULO 1 GENERALIDADES

SECCIÓN 100. DEFINICIONES

Alcance. Esta sección contiene únicamente las definiciones esenciales para la aplicación apropiada de este *código*. No trata de incluir los términos generales o los términos técnicos comúnmente definidos en otros códigos y normas. En general, en esta [Sección 100](#) se definen únicamente los términos utilizados en dos o más secciones. En las secciones en que se utilizan otros términos se pueden incluir también las definiciones, pero también pueden estar recogidas en la [sección 100](#). La Parte A de esta sección contiene las definiciones que se aplican siempre que los términos se utilicen en este código. La Parte B contiene las definiciones aplicables únicamente a las Partes de las secciones que tratan específicamente de las instalaciones y equipos que funcionan a más de 600 V nominales.

A. Generalidades

A la vista de: cuando este *código* especifica que un equipo debe estar a la **vista de** otro equipo o lugar, significa que el equipo debe ser visible desde el otro y no debe estar a más de 15,0 m de él.

A prueba de agua: construido de modo que el agua no entre en el cerramiento, en condiciones dadas de ensayo.

A prueba de intemperie: construido o protegido de modo que su exposición o uso a la intemperie no impida su buen funcionamiento.

Nota. Los equipos impermeables a la lluvia, protegidos contra la lluvia o contra el agua, pueden cumplir los requisitos de intemperie si no influyen otros factores atmosféricos variables distintos de la humedad, como la nieve, hielo, polvo o temperaturas extremas.

A prueba de lluvia: construido, tratado o protegido de modo que su exposición a la lluvia no interfiera con el correcto funcionamiento de un aparato en condiciones específicas de ensayo.

A prueba de polvo: construido o protegido de modo que el polvo no interfiere con su buen funcionamiento.

Accesible (referido a métodos de alambrado): que se puede desmontar o quitar sin daños a la estructura o acabado del edificio, o que no está permanentemente cerrada por la estructura o acabado del edificio (véanse las definiciones de "Oculto" y "A la vista de").

Accesible (referido a los equipos): equipo al que se puede acercar una persona: no está protegido por puerta con cerradura, por elevación ni por cualquier otro medio efectivo.

Accesible, fácilmente: elemento al que se puede acercar una persona fácilmente para ponerlo en marcha, cambiarlo o inspeccionarlo, sin que las personas que tengan que acercarse deban subirse a ningún obstáculo ni quitarlo, ni usar escaleras portátiles, sillas, etc.

Accesorio: pieza o parte de una instalación eléctrica, tal como una tuerca, una boquilla o cualquier otra parte de una canalización, cuya finalidad principal es realizar una función más mecánica que eléctrica

Accionable desde fuera: que se puede accionar sin que el operario se exponga a contacto con las partes energizadas.

Acometida: derivación de la red local del servicio público domiciliario de energía eléctrica, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

Nota. Véase la Ley 142 del 11 de julio de 1994.

Acometida aérea: los conductores aéreos de acometida que van desde el último poste o soporte aéreo, incluidos los conectores de derivación, si los hay, hasta los conductores de entrada de acometida de la edificación u otra estructura.

Acometida subterránea: conductores subterráneos de la acometida desde la red de la calle, incluidos los tramos desde un poste o cualquier otra estructura o desde los transformadores, hasta el primer punto de conexión con los conductores de entrada de la acometida en el tablero general, tablero de medidores o cualquier otro tablero con espacio adecuado, dentro o fuera del muro de una edificación. Si no existe tablero general, tablero de medidores u otro con espacio adecuado, se debe considerar que el punto de conexión es el de entrada de los conductores de acometida al edificio.

Activo: véase la definición de "Energizado".

Alimentador: todos los conductores de un circuito entre el equipo de acometida, la fuente de un sistema derivado independiente u otra fuente de suministro de energía eléctrica y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal final.

Alumbrado de realce: véase la definición de "Iluminación de contorno".

Aprobado: aceptado por la autoridad competente.

Armario o gabinete: caja diseñada para instalarse de forma empotrada, sobrepuesta o autosoportada, provista de un marco, del cual se sostienen las puertas.

Artefacto: equipo de utilización, generalmente no industrial, que se fabrica normalmente en tamaños o tipos normalizados y que se instala o conecta como una unidad para realizar una o más funciones, como por ejemplo lavar ropa, enfriar el aire, mezclar alimentos, freír, etc.

Askarel: término genérico de un grupo de hidrocarburos aromáticos sintéticos, resistentes al fuego, clorados, usados como líquidos de aislamiento eléctrico. Tienen la propiedad de que bajo condiciones de arco, cualquier gas producido consistirá predominantemente de hidrógeno clorado no combustible con la más pequeña cantidad de gases combustibles. No son biodegradables.

Nota. Véase la norma NTC 317, *Electrotecnia. Transformadores de Potencia y Distribución. Terminología. El uso de este líquido en transformadores está prohibido en Colombia. Askarel es una patente de Don Macornick, otros nombres comerciales son INERTEGN y CHOFEN.*

Automático: que actúa por sí mismo, funcionando por sus propios mecanismos cuando se le acciona por un medio sin intervención personal, como por ejemplo una variación de la intensidad de la corriente, de la presión, temperatura o configuración mecánica (Véase la definición "No automático").

Aviso luminoso: equipo de utilización autónomo fijo, estacionario o portátil, iluminado eléctricamente con letras o símbolos, diseñado para transmitir información o llamar la atención.

Bandeja portacables: unidad o conjunto de unidades, con sus accesorios, que forman una estructura rígida utilizada para soportar cables y canalizaciones.

Barraje de puesta a tierra (equipotencial): conductor de tierra colectiva, usualmente una barra de cobre o un cable de diámetro equivalente.

Cable de acometida: conductores de acometida en forma de cable.

Caja de corte: cubierta diseñada para montaje en superficie, incrustada o empotrada y que tiene puertas o tapas sujetas directamente a las paredes de la caja y que contiene dispositivos de corte o seccionamiento (Véase la definición "Armario"),

Cámara de aire: compartimiento o cámara al que están conectados uno o más conductos de aire y que forma parte del sistema de distribución de aire.

Canalización: canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras, con las funciones adicionales que permita este código. Hay canalizaciones, entre otras, de conductos de metal rígido, de conductos rígidos no metálicos, de conductos metálicos intermedios, de conductos flexibles e impermeables, de tuberías metálicas flexibles, de conductos metálicos flexibles, de tuberías eléctricas no metálicas, de tuberías eléctricas metálicas, subterráneas, de hormigón en el suelo, de metal en el suelo, superficiales, de cables y de barras.

Capacidad de corriente: corriente máxima en amperios que puede transportar continuamente un conductor en condiciones de uso sin superar su temperatura nominal de servicio.

Capacidad de interrupción nominal: la mayor corriente a tensión nominal, que un dispositivo eléctrico tiene previsto interrumpir, bajo unas condiciones normales de ensayo.

Nota. Los equipos previstos para no dejar pasar corriente a niveles distintos de los producidos por una falla, pueden tener su capacidad de interrupción nominal implícita en otros parámetros, como la potencia (en Kw. o HP) o la corriente con el rotor bloqueado del motor.

Carga continua: carga cuya corriente máxima se prevé que circule durante tres horas o más.

Carga no lineal: carga cuya forma de onda de la corriente en estado estacionario no sigue la forma de onda de la tensión aplicada.

Centro de control de motores: conjunto de una o más partes cerradas que tienen una barra de potencia común y que contienen principalmente unidades de control de motores.

Cerramiento: véase la definición de "Encerramiento".

Certificados: equipos o materiales incluidos en una certificado publicado por un organismo certificador aceptado ante la autoridad competente y que se dedica a la evaluación de productos, que mantiene

inspecciones periódicas de la producción de los equipos o materiales certificados. Ese certificado indica si el equipo o material cumple unas normas debidamente establecidas o si ha sido probado y encontrado apto para su uso de una manera determinada.

Nota. La manera de identificar los equipos certificados puede variar de un organismo certificador a otro. Algunos de ellos no reconocen los equipos como certificados si no están además rotulados. La autoridad competente debe identificar los productos certificados de acuerdo con el sistema empleado por el organismo certificador.

Circuito de control remoto: cualquier circuito eléctrico que controla otro circuito a través de un relé o dispositivo equivalente.

Circuito de señalización: cualquier circuito eléctrico que alimenta equipos de señalización.

Circuito ramal: conductores de un circuito entre el dispositivo final de protección contra sobrecorriente y la salida o salidas.

Circuito ramal de uso general: circuito ramal que alimenta diversas salidas para alumbrado y artefactos.

Circuito ramal especial de conexión de artefactos eléctricos: circuito ramal que alimenta a una o más salidas a las que se pueden conectar los artefactos; tales circuitos no deben contener elementos de iluminación conectados permanentemente que no formen parte de un artefacto.

Circuito ramal individual: circuito ramal que alimenta un solo equipo de utilización.

Circuito ramal multiconductor: circuito ramal que consta de dos o más conductores no puestos a tierra y entre los cuales hay una diferencia de potencial, y un conductor puesto a tierra con la misma diferencia de potencial entre él y cada uno de los otros conductores del circuito, que está conectado al neutro o al conductor puesto a tierra de la instalación.

Clavija, enchufe: dispositivo introducido o retirado manualmente de un tomacorriente, el cual posee patas (contactos macho) que entran en contacto con los contactos hembra del tomacorriente.

Nota. Véase la norma NTC 1650, Electrotecnia. Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico.

Cocina Integral: conjunto de elementos o muebles de cocina que tienen funciones diversas. Para efectos de cargas, se deben tomar como cargas independientes.

Conductor aislado: conductor dentro de un material de composición y espesor reconocido por este código como aislamiento eléctrico.

Conductor cubierto: conductor dentro de un material de composición o espesor no reconocido por este código como aislante eléctrico.

Conductor de puesta a tierra (*Grounding conductor*): conductor utilizado para conectar los equipos o el circuito puesto a tierra de una instalación, al electrodo o electrodos de tierra de la instalación.

Conductor de puesta a tierra de los equipos: conductor utilizado para conectar las partes metálicas que no transportan corriente de los equipos, canalizaciones y otros encerramientos, al conductor puesto a tierra, al conductor del electrodo de tierra de la instalación o a ambos, en los equipos de acometida o en el punto de origen de un sistema derivado independiente.

Conductor del electrodo de puesta a tierra: conductor utilizado para conectar el electrodo de puesta a tierra al conductor de puesta a tierra de los equipos, al conductor puesto a tierra o a ambos, del circuito en los equipos de acometida o en punto de origen de un sistema derivado independiente.

Conductor desnudo: conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

Conductor puesto a tierra (*Grounded conductor*): conductor de una instalación o circuito conectado intencionalmente a tierra. Generalmente es el neutro de un sistema monofásico o de un sistema trifásico en estrella.

Conductores de acometida: conductores desde el punto de acometida hasta el dispositivo de desconexión de la acometida.

Conductores de aluminio recubierto de cobre: conductores hechos de una barra de aluminio recubierto de cobre en la que el cobre está metalúrgicamente unido a un alma de aluminio. El cobre forma un mínimo del 10 % de la sección transversal de un conductor sólido o de cada hilo de un conductor trenzado.

Conductores de entrada de acometida, sistema aéreo: conductores entre los terminales del equipo de corte de acometida y un punto, generalmente fuera de la edificación donde termina la acometida aérea.

Conductores de entrada de acometida, sistema subterráneo: conductores entre los terminales del equipo de corte de acometida y el punto de conexión de la acometida subterránea.

Nota. Cuando el equipo de la acometida está situado fuera de las paredes del edificio, puede no haber conductores de acometida o estar totalmente fuera del edificio.

Conduit: tubo rígido metálico o no metálico, destinado para alojar conductores eléctricos.

Conduleta: véase la definición de "Cuerpo de conduit".

Conector a presión (sin soldadura): dispositivo que establece una conexión entre dos o más conductores o entre uno o más conductores y un terminal, mediante presión mecánica y sin utilizar soldadura.

Conexión equipotencial (Bonding): unión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria eléctricamente conductora, que asegure la continuidad eléctrica y la capacidad para conducir con seguridad cualquier corriente que pudiera pasar.

Conjunto con múltiples tomas de corriente: tipo de canalización superficial o empotrada diseñada para contener conductores y tomacorrientes, montados en obra o en fábrica.

Conmutador de separación en derivación (Bypass Isolation Switch): dispositivo de accionamiento manual utilizado con un conmutador de transferencia para constituir un medio de conexión directa de los conductores bajo carga a una fuente de alimentación y de desconexión del conmutador de transferencia.

Conmutador de transferencia: dispositivo automático o no automático para transferir bajo carga las conexiones de uno o más conductores de una fuente de alimentación a otra.

Controlador: dispositivo o grupo de dispositivos que sirve para gobernar, de un modo predeterminado, la potencia eléctrica suministrada al aparato al que está conectado.

Cuadro de distribución (Switchboard): un panel sencillo, bastidor o conjunto de paneles, de tamaño grande, en los que se montan, por delante o por detrás o por los dos lados, interruptores, dispositivos de protección contra sobrecorriente, elementos de conexión y usualmente instrumentos. Los cuadros de distribución son accesibles generalmente por delante y por detrás y no necesariamente están destinados para instalarse dentro de armarios.

Cuarto de baño: Zona en la que hay un lavamanos y además uno o más de los siguientes elementos: taza sanitaria, ducha, bidé o tina.

Cuerpo de conduit (Conduleta): parte independiente de un sistema de conductos o tuberías que permite acceder, a través de tapa o tapas removibles, al interior del sistema en el punto de unión de dos o más secciones del sistema o en un terminal del mismo. No se consideran cuerpos de conduit las cajas de paso como las FS y FD o más grandes, de metal fundido o de chapa.

Nota. Para información sobre las cajas metálicas FS y FD véase la [Tabla 370-16, a\)](#).

Descubierto: véase la definición de "Expuesto".

Dispositivo: elemento de un sistema eléctrico destinado para transportar energía eléctrica, pero no para utilizarla.

Edificio o edificación: construcción cuyo uso primordial es la habitación u ocupación por seres humanos.

Edificio o Edificación resistente al fuego: estructura aislada o que está separada de otras estructuras anexas por muros cortafuegos, con todas sus aberturas protegidas por puertas cortafuegos aprobadas.

Electrodo de puesta a tierra: elemento o conjunto metálico conductor que se pone en contacto con la tierra física o suelo, ubicado lo más cerca posible del área de conexión del conductor de puesta a tierra al sistema. Puede ser una varilla destinada específicamente para ese uso o el elemento metálico de la estructura, la tubería metálica de agua en contacto directo con la tierra, un anillo o una malla formados por uno o más conductores desnudos destinados para este uso.

Encerrado (Enclosed): rodeado por una caja, carcasa, cerca o paredes que evitan que las personas entren accidentalmente en contacto con las partes energizadas.

Encerramiento: envoltura, caja, gabinete, envolvente o carcasa de un aparato; cerca o paredes que rodean una instalación para evitar que las personas puedan entrar en contacto accidental con partes energizadas, o para proteger los equipos contra daños físicos.

Nota. Véanse los tipos de encerramientos en la [Tabla 430-91](#) y la norma ANSI/NEMA 250-1991, *Enclosures for Electrical Equipment (1 000 V Maxlm)*.

Enchufe: véase la definición de "Clavija".

Energizado, con tensión: conectado eléctricamente a una fuente de diferencia de potencial.

Equipo: término general que incluye los materiales, accesorios, dispositivos, artefactos, utensilios, herrajes y similares utilizados como parte de o en relación con una instalación eléctrica.

Equipo antideflagrante (a prueba de explosión): equipo alojado en un encerramiento que es capaz de soportar una explosión, de un gas o vapor específico, que se pueda producir en su interior y de evitar la ignición de un gas o vapor específico que rodee el encerramiento, por chispas, arcos o la explosión del

gas o vapor en su interior y que funciona soportando temperaturas externas tales que la atmósfera inflamable que le rodea no pueda arder.

Nota. Para más información, véanse las normas: NTC 3229, Electrotecnia. Cajas de Salida y Accesorios usados en sitios de alto riesgo y ANSI/UL 1203-1988 Explosion Proof and Dust-Ignition-Proof Electrical Equipment for Use in Hazardous (Classified) Locations.

Equipo de corte de acometida: el equipo necesario que consiste generalmente en un interruptor automático, o interruptor y fusibles, con sus accesorios, situado cerca del punto de acometida de un edificio, otra estructura o en una zona definida, destinada para servir de control principal y de medio de desconexión del suministro.

Equipo eléctrico utilitario (equipo de utilización): equipo que utiliza la energía eléctrica con propósitos electrónicos, electromecánicos, químicos, de calefacción, de alumbrado o similares.

Equipo eléctrico: véase la definición de "Equipo".

Equipo sellable: equipo encerrado en una caja, gabinete o armario que tiene medios de cierre o sellado, de modo que sus partes energizadas no son accesibles sin abrir el encerramiento. El equipo puede o no ser accionable sin abrir el encerramiento.

Equipotencialidad: principio que debe ser aplicado ampliamente en sistemas de puesta a tierra. Indica que todos los puntos deben estar aproximadamente al mismo potencial. Véase definición de "Conexión equipotencial".

Estufa de cocción mixta (gas - electricidad): equipo para uso doméstico que tiene dos fuentes de suministro de energía: gas y electricidad, para llevar a cabo la cocción de alimentos. Dichas fuentes pueden ser de utilización alternativa o simultánea.

Nota. Para los requisitos sobre fabricación e instalación de estos artefactos véanse las normas: NTC 2832, Gasodomésticos para la cocción de alimentos; NTC 3765, Requisitos generales de seguridad para gasodomésticos; NTC 2183, Seguridad de aparatos electrodomésticos y aparatos eléctricos similares, Parte 1; NTC 2386, Electrodomésticos, Seguridad de aparatos electrodomésticos y aparatos eléctricos similares, Parte 2 y NTC 2505, Instalación para suministro de gas en edificaciones residenciales y comerciales.

Estufa para montar o sobreponer: aparato de cocina diseñado para ser montado en un mostrador o mueble y que consta de una o más hornillas, alambreado interno y controles incorporados o montados por separado. (Véase la definición de "Cocina integral").

Expuesto (aplicado a métodos de alambreado): colocado encima de una superficie o asegurado a ella o por detrás de paneles destinados para permitir el acceso (véase la definición de "Accesible").

Expuesto (aplicado a partes energizadas): capaz de ser inadvertidamente tocado o aproximado más cerca de la distancia de seguridad por una persona. Se aplica a las partes que no están adecuadamente protegidas, separadas o aisladas (véanse las definiciones de "Accesible" y "Oculto").

Factor de demanda: relación entre la demanda máxima de una instalación o parte de una instalación y la carga total conectada a la instalación o parte de la instalación considerada.

Factor de potencia: relación entre la potencia activa (kW) y la potencia aparente (kVA) del mismo sistema eléctrico o parte de él.

Foso de ascensor: caja, pozo, hueco u otra abertura o espacio vertical dentro del cual funciona un ascensor o montacargas.

Frente no energizado, frente sin tensión, frente muerto: sin partes energizadas expuestas a las personas del lado de operación de los equipos.

Garaje: edificio o parte de un edificio en el que se guardan uno o más vehículos autopropulsados que transportan líquidos volátiles inflamables como combustible, para su propio uso, venta, almacenaje, alquiler, reparación, exhibición o demostración y toda la parte de un edificio por encima o por debajo del nivel del suelo en la que se guardan tales vehículos y que no está separada por paredes, muros o tabiques adecuados.

Nota. Respecto a los garajes y talleres de reparación, véase el artículo [511-1](#).

Guirnalda: se entiende por guirnalda una hilera de luces exteriores suspendidas entre dos puntos.

Hermético a la lluvia: construido, protegido o tratado de tal manera que la exposición a la lluvia batiente no permita la entrada de agua bajo condiciones específicas de ensayo.

Hermético al agua: construido o protegido de tal manera que la humedad no puede penetrar la cubierta en condiciones específicas de ensayo.

Hermético al polvo: construido o protegido de modo que el polvo no pueda penetrar la cubierta en condiciones específicas de ensayo.

Herraje: accesorio como tuerca, pasacables u otra parte de una instalación eléctrica diseñado fundamentalmente para desempeñar una función mecánica, no eléctrica.

Horno de pared: horno de cocina diseñado para montarse sobre una pared u otra superficie, que consta de uno o más elementos calentadores, cables internos y mandos incorporados o montados por separado (véanse las definiciones de "Estufa" y "Cocina integral").

Identificado (aplicado a los equipos): reconocible como adecuado para un uso, función, fin, entorno o aplicación específicos, cuando está así descrito en un requisito especial de este código (véase la definición de "Equipo").

Nota. La adecuación de un equipo para un uso, función, fin, entorno o aplicación específicos puede venir determinada por un laboratorio de ensayos calificado, una agencia de inspección u otro organismo dedicado a la evaluación de productos. Dicha identificación puede incluir el certificado o rotulado.

Iluminación de contorno: conjunto de fuentes luminosas incandescentes o de descarga que delimitan o llaman la atención de determinadas características, como la forma de un edificio o la decoración de una vitrina.

Interruptor automático (Circuit Breaker): dispositivo diseñado para que abra y cierre un circuito de manera no automática y para que abra el circuito automáticamente cuando se produzca una sobrecorriente predeterminada sin daños para el mismo cuando se aplique adecuadamente dentro de sus valores nominales.

Nota. Los medios de apertura automática pueden ser: integrados, que actúan directamente con el interruptor automático, o situados a distancia del mismo (remotos).

Ajuste (de los interruptores automáticos): los valores de corriente, tiempo o ambos a los que se ha ajustado el disparo de un interruptor automático ajustable.

Interruptor automático ajustable: calificativo que indica que el interruptor automático se puede ajustar para que se dispare a distintas corrientes, tiempos o ambos, dentro de un margen predeterminado.

Interruptor automático de disparo instantáneo: calificativo que indica que no se establece a propósito un retardo en la acción de disparo del interruptor automático.

Interruptor automático de tiempo inverso: calificativo que indica que se introduce a propósito un retardo en la acción de disparo del interruptor automático, retardo que es menor a medida que aumenta la intensidad de la corriente.

Interruptor automático no ajustable: calificativo que indica que el interruptor automático no tiene ninguna regulación que altere el valor de la corriente a la cual se dispara o el tiempo necesario para su accionamiento.

Interruptor de circuito contra fallas a tierra (GFCI): dispositivo diseñado para la protección de las personas, que funciona cortando el paso de corriente por un circuito o parte del mismo dentro de un determinado lapso, cuando la corriente a tierra supera un valor predeterminado, menor que el necesario para que funcione el dispositivo protector contra sobrecorriente del circuito de suministro.

Interruptores (*Switches*):

Interruptor de acción rápida y uso general: Interruptor de uso general construido para que se pueda instalar en cajas de dispositivos, en las tapas de las cajas o utilizar en las instalaciones de alguno de los modos reconocidos por este código.

Interruptor de circuito de motores (Guardamotor): Interruptor con valor nominal en kilovatios (kW) o en caballos de fuerza (HP), capaz de interrumpir la corriente máxima de sobrecarga de un motor del mismo valor nominal en kilovatios (kW) o caballos de fuerza (HP) que el interruptor a la tensión nominal.

Interruptor de separación (seccionador): Interruptor destinado para aislar un circuito eléctrico de su fuente de alimentación. No tiene intensidad de corriente de corte máxima y está diseñado para que se manipule únicamente después de que el circuito se ha abierto por otros medios.

Interruptor de uso general: Interruptor diseñado para usarse en circuitos de distribución y ramales de uso general. Su capacidad se establece en amperios y es capaz de interrumpir su corriente nominal a su tensión nominal.

Líquido volátil inflamable: líquido inflamable con punto de inflamación inferior a 38 °C o líquido inflamable cuya temperatura excede a su punto de inflamación o líquido combustible de Clase II que posee presión de vapor que no supera los 276 kPa (40 psia) a 38 °C, cuya temperatura está por encima de su punto de inflamación.

Locales húmedos: véase la definición de "Lugares".

Locales mojados: véase la definición de "Lugares".

Locales secos: véase la definición de "Lugares".

Lugares:

Húmedos: sitios parcialmente protegidos bajo aleros, marquesinas, porches cubiertos, como azoteas y lugares similares. También son considerados como lugares húmedos los lugares interiores sometidos a un grado moderado de humedad como algunos sótanos, graneros, establos y almacenes refrigerados.

Mojados: Instalaciones subterráneas o de baldosas de concreto o mampostería en contacto directo con la tierra, y lugares expuestos a saturación de agua u otros líquidos, como las zonas de lavado de vehículos y los lugares expuestos a la intemperie y no protegidos.

Secos: lugares no sometidos normalmente a la humedad o a mojarse. Un lugar clasificado como seco puede estar sujeto temporalmente a la humedad o a mojarse, como en el caso de un edificio en construcción.

Medio de desconexión: dispositivo o grupos de dispositivos u otro medio por el cual los conductores de un circuito se pueden desconectar de su fuente de alimentación.

Neutro: véase la definición de "Conductor puesto a tierra".

No automático: acción que requiere intervención personal. Aplicado aun controlador eléctrico, el mando o control no automático no supone necesariamente un controlador manual, sino sólo que es necesaria la intervención personal (véase la definición de "Automático").

Oculto: que resulta inaccesible por la estructura o acabado del edificio. Los cables en canalizaciones ocultas se consideran ocultos, aunque ellos mismos sean accesibles halándolos fuera de las canalizaciones (véase la definición de "Accesible aplicado a métodos de alambrado").

Panel de distribución (*Panelboard*): un solo panel o grupo de paneles diseñados para ensamblarse en forma de un solo panel, que incluye elementos de conexión, dispositivos automáticos de protección contra sobrecorriente y puede estar equipado con interruptores para accionamiento de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; esta diseñado para ser instalado en un armario o caja colocado en o sobre una pared o tabique y es accesible sólo por su frente.

Partes energizadas: conductores, barras, terminales o componentes eléctricos sin aislar o expuestos, que crean riesgo de descarga eléctrica.

Permiso especial: consentimiento o autorización dados por escrito por la autoridad que tiene a su cargo hacer cumplir este código.

Persona calificada: persona capacitada y familiarizada con la construcción y funcionamiento de los equipos y los riesgos que conllevan.

Protección contra fallas a tierra de equipos: sistema destinado para ofrecer protección de los equipos contra corrientes peligrosas debidas a fallas de fase a tierra. Funciona haciendo que un medio de desconexión abra todos los conductores no puestos a tierra del circuito afectado. Esta protección se provee a niveles de corriente inferiores a los necesarios para proteger a los conductores contra daños mediante el funcionamiento de un dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito de suministro.

Protector térmico (aplicado a motores): dispositivo protector que se ensambla como parte integral de un motor eléctrico que, cuando está correctamente aplicado, protege al motor contra sobrecalentamientos peligrosos debidos a sobrecargas o contra fallas en el arranque.

Nota. El protector térmico puede consistir en uno o más sensores integrados con el motor o motocompresor y un dispositivo externo de mando.

Protegido térmicamente (aplicado a motores): cuando las palabras "Protegido térmicamente" o "Thermally Protected" aparecen en la placa de características de un motor o motocompresor, indican que el motor lleva un protector térmico incorporado.

Protegido: cubierto, blindado, cercado, encerrado o resguardado de cualquier otro modo por medio de tapas, carcasas, cubiertas, barreras, rieles, pantallas, postes o plataformas, adecuados para eliminar la posibilidad de que una persona se acerque o haga contacto con objetos hasta un punto de peligro.

Puente de conexión equipotencial: conductor confiable que asegura la conductividad eléctrica necesaria entre las partes metálicas que deben estar eléctricamente conectadas entre sí.

Puente de conexión equipotencial, equipo: conexión entre dos o más partes del conductor de puesta a tierra de un equipo.

Puente de conexión equipotencial, principal: conexión entre el conductor puesto a tierra del circuito y el conductor de puesta a tierra del equipo en la acometida.

Puesto a tierra (*Grounded*): conectado a tierra o a cualquier cuerpo conductor que pueda actuar como tierra.

Puesto a tierra eficazmente: conectado intencionalmente a tierra a través de una conexión o conexiones de tierra de impedancia suficientemente baja y con capacidad de circulación de corriente suficiente para evitar la aparición de tensiones que puedan provocar riesgos indebidos a las personas o a los equipos conectados.

Punto de acometida: punto de conexión entre las instalaciones de la empresa suministradora y la instalación del edificio.

Red o instalación interna de un predio: conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público al inmueble a partir del medidor, o en el caso de los suscriptores o usuarios sin medidor, a partir del registro de corte del inmueble. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general, cuando lo hubiere.

Resguardado: véase la definición de "Protegido".

Rotulado: equipos o materiales a los que se ha unido un rótulo, símbolo u otra marca que identifique un organismo aceptado por la autoridad con jurisdicción y que se ocupa de la evaluación del producto manteniendo inspecciones periódicas de fabricación de equipos o materiales rotulados y mediante la cual el fabricante indica que cumple de manera específica con determinadas normas o funcionamiento.

Salida: punto de una instalación del que se toma corriente para suministrarla a un equipo de utilización.

Salida de potencia o fuerza (para equipo móvil): es un montaje cerrado en el que puede haber tomacorrientes, interruptores automáticos, portafusibles, interruptores con fusibles, conjuntos de conductores (*Buses*) y puntos de conexión de medidores, destinado para suministrar y controlar el suministro de energía eléctrica para casas móviles, vehículos recreativos, carros eléctricos o embarcaciones o para servir como medio de distribución de la energía eléctrica requerida para equipos móviles o instalados provisionalmente.

Salida para alumbrado: salida destinada para la conexión directa de un portabombilla, una luminaria o un cordón colgante que termine en un casquillo o portabombilla.

Salida para tomacorriente: salida a la que están conectados uno o más tomacorrientes.

Servicio:

Continuo: funcionamiento a una carga prácticamente constante durante un tiempo indefinidamente largo.

Corto: funcionamiento a una carga prácticamente constante durante un periodo corto y determinado de tiempo.

Intermitente: funcionamiento durante intervalos alternativos de 1) carga-sin carga, o 2) carga y parada, o 3) carga, sin carga y parada.

Periódico: funcionamiento intermitente en el que se repiten periódicamente las condiciones de carga.

Variáble: funcionamiento a distinta carga y durante distintos intervalos de tiempo, estando la carga y tiempo sometidos a grandes variaciones.

Sistema de alambrado de la propiedad: véase la definición de "Red o instalación interna de un predio".

Sistema derivado independiente: sistema de alambrado de un predio cuya energía procede de una batería, sistema solar fotovoltaico o del bobinado de un generador, transformador o convertidor y que no tiene conexión eléctrica directa, ni siquiera mediante un conductor del circuito sólidamente puesto a tierra, para alimentar los conductores que proceden de otro sistema.

Sistema solar fotovoltaico: todos los componentes y subsistemas que, combinados, convierten la energía solar en energía eléctrica adecuada para conectarla a un equipo de utilización.

Sobrecarga: funcionamiento de un equipo por encima de sus parámetros normales a plena carga o de un conductor por encima de su capacidad de corriente nominal que, si persiste durante un tiempo suficiente, podría causar daños o un calentamiento peligroso. Una falla como un cortocircuito o una falla a tierra no es una sobrecarga.

Sobrecorriente: corriente por encima de la corriente nominal de un equipo o de la capacidad de corriente de un conductor. Puede ser el resultado de una sobrecarga, un cortocircuito o una falla a tierra.

Nota. Una sobrecorriente por encima de la nominal puede ser absorbida por determinados equipos y conductores si se da un conjunto de condiciones. Por eso, las normas para protección contra sobrecorrientes son específicas para cada situación particular.

Tablero de distribución: véase la definición de "Panel de distribución".

Tensión (de un circuito): valor eficaz (raíz-media-cuadrática) de la diferencia de potencial entre dos conductores cualesquiera de un circuito.

Nota. Algunos sistemas, como los trifásicos tetrafilares, monofásicos trifilares y de corriente continua trifilares, pueden tener varios circuitos a distintas tensiones.

Tensión a tierra: en los circuitos puestos a tierra, es la tensión entre un conductor dado y el punto del conductor del circuito que está puesto a tierra; en los circuitos no puestos a tierra, es la mayor diferencia de tensión entre un conductor dado y cualquier otro conductor del circuito.

Tensión nominal: valor nominal asignado a un circuito o sistema para designar habitualmente su nivel de tensión (por ejemplo., 120 V/240 V, 480 V/277 V (Sistema en estrella), 600 V). La tensión a la que funciona un circuito puede variar sobre la nominal dentro de un margen que permita el funcionamiento satisfactorio de los equipos.

Nota. Véase la NTC 1340, Electrotecnia. Tensiones nominales en sistemas de energía eléctrica a 60 Hz en redes de servicio público.

Tierra: conexión conductora, intencionada o accidental, entre un circuito o equipo eléctrico y el suelo tierra o con algún cuerpo conductor que pueda servir en lugar del suelo.

Tomacorriente: dispositivo que tiene contactos hembra para la conexión de una clavija y terminales para la conexión a los circuitos de salida. Un tomacorriente sencillo es un dispositivo sencillo sin más dispositivos de contacto en el mismo molde. Un tomacorriente múltiple es un dispositivo que contiene dos o más tomacorrientes.

Nota. Véase la norma NTC 1650, Electrotecnia. Clavijas y tomacorrientes para uso general doméstico.

Tomacorriente con polo a tierra: tomacorriente con un contacto hembra que hace el primer contacto eléctrico a tierra con el contacto macho de una clavija al conectar un equipo. Hay de dos tipos: con el polo a tierra unido a la caja (molde) o con el polo a tierra aislado (para equipos sensibles).

Ventilado: dotado de medios que permiten la circulación de aire, suficiente para eliminar el exceso de calor, humos o vapores.

Vitrina: ventana utilizada o diseñada para ser utilizada para la presentación de productos o material publicitario, que está total o parcialmente cerrada o totalmente abierta por detrás y que puede tener o no una plataforma a un nivel superior al de la calle.

Vivienda: Unidad de vivienda: una o más habitaciones para uso de una o más personas que forman una unidad familiar con espacio para comer, descansar y dormir e instalaciones permanentes de cocina y sanitarias.

Vivienda bifamiliar: edificación que contiene solamente dos unidades de vivienda.

Vivienda multifamiliar: edificación que contiene tres o más unidades de vivienda.

B. Para instalaciones de tensión nominal superior a 600 V

Las anteriores definiciones se aplican en los términos utilizados en este código. Sin embargo, cuando se trate de instalaciones que funcionan a más de 600 V nominales, se deben aplicar las siguientes definiciones:

Cortacircuito en aceite: véase la definición de "Dispositivos de maniobra".

Dispositivos de maniobra:

Cortacircuito (Cutout): conjunto de soporte para fusibles, fusibles de expulsión con portafusibles, fusible o cuchilla de desconexión. El portafusibles puede incluir un elemento conductor (filamento fusible) o puede actuar como cuchilla de desconexión si se intercala un elemento no fusible.

Cortacircuito en aceite: sistema de corte en el que todo o parte del soporte del fusible, el portafusible y la cuchilla de desconexión van montados en aceite con inmersión completa de los contactos y de la parte fusible del conductor (elemento fusible), de modo que el arco que produce la interrupción de la corriente por rotura de la parte fusible o apertura de los contactos, se produce en el aceite.

Interruptor automático de circuito: dispositivo de maniobra capaz de abrir y cerrar un circuito y transportar corriente en condiciones normales, y de cerrar y transportar corriente durante un tiempo determinado o abrir un circuito en determinadas condiciones anormales, como en caso de cortocircuito.

Medios de desconexión (Disconnecting Means): dispositivo o conjunto de dispositivos por medio de los cuales los conductores de circuitos se pueden desconectar de la fuente de alimentación.

Seccionador: dispositivo mecánico de maniobra mediante el cual se pueden desconectar sin carga los circuitos o equipos de su fuente de alimentación.

Nota. Para las definiciones de "Seccionadores", véanse las normas NTC 2545, Electrotecnia. Vocabulario. Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica. Subestaciones y NTC 2131, Electrotecnia.

Seccionadores Bajo Carga de Alta Tensión.

Seccionador de operación bajo carga (*Interrupter Switch*): dispositivo de maniobra capaz de conectar, conducir e interrumpir corrientes, bajo condiciones normales del circuito, que pueden incluir condiciones especificadas de operación con sobrecarga y capaz de soportar, sin dañarse, la corriente de cortocircuito para la cual está especificado.

Nota. El seccionador de operación bajo carga debe tener un mecanismo de disparo que minimiza el tiempo de apertura y cierre de los contactos del seccionador independiente del operador. Véase la NTC 2131, *Electrotecnia. Seccionadores Bajo Carga de Alta Tensión*

Seccionador en aceite: seccionador con contactos que funcionan sumergidos en aceite o en otro líquido dieléctrico adecuado.

Seccionador tipo cuchilla (*Regulator Bypass Switch*): dispositivo específico o combinación de dispositivos destinados para puentear un regulador.

Fusible: dispositivo de protección contra sobrecorriente con una parte fundible que abre un circuito, que se calienta y rompe cuando pasa por ella una sobrecorriente.

Nota. Un fusible consta de todas las partes que forman una unidad capaz de realizar las funciones descritas. Puede consistir o no en el dispositivo completo necesario para conectarlo a un circuito eléctrico.

De expulsión: fusible ventilado en el que el efecto de expulsión de los gases producidos por el arco y la cañuela portafusible, extingue el arco, solo o con la ayuda de un resorte.

De potencia: fusible ventilado, no ventilado o controlado en el que el arco se extingue al ser expulsado a través de un material sólido, granulado o líquido, solo o con ayuda de un resorte.

De potencia no ventilado: fusible sin dispositivos para el escape de los gases del arco, de líquidos o de partículas sólidas a la atmósfera durante la interrupción del circuito.

De potencia ventilado y controlado: fusible con dispositivos para controlar la interrupción del circuito de descarga, de modo que no liberen materias sólidas a la atmósfera que los rodea.

Nota. Este fusible está diseñado para que los gases liberados no se quemen ni dañen el aislamiento del cable en el recorrido de la descarga, ni propaguen llamas a o entre los elementos puestos a tierra o miembros conductores en el camino de descarga, cuando la distancia entre el orificio de ventilación y dichos miembros del aislamiento o conductores cumpla las recomendaciones del fabricante.

Limitador de corriente: dispositivo de protección que interrumpe una corriente de cortocircuito en menos de medio ciclo, antes de que alcance su valor total disponible, evitando que produzca daños adicionales a los equipos que está protegiendo.

Fusible accionado electrónicamente: dispositivo de protección contra sobrecorriente que consiste generalmente de: un módulo de control con características de detección de corriente relacionadas electrónicamente con la corriente a lo largo del tiempo, energía para iniciar el disparo y un módulo de interrupción que impide el paso de la corriente cuando se produce una sobrecorriente. Los fusibles accionados electrónicamente pueden funcionar o no en modo de limitación de corriente, según el tipo de control seleccionado.

Fusible múltiple: conjunto de dos o más fusibles unipolares.

Seccionador de maniobra: dispositivo diseñado para cerrar, abrir o cerrar y abrir uno o más circuitos eléctricos.

SECCIÓN 110. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A. Generalidades

110-2. Aprobación. Los conductores y equipos exigidos o permitidos por este *código* serán aceptados solo si están aprobados.

Nota. Véase el artículo [90-7](#), Inspección de las condiciones de seguridad de los equipos, y el artículo [110-3](#), Examen, identificación, instalación y uso de los equipos. Véanse también las definiciones de "Aprobado", "Identificado", "Rotulado" y "Certificado".

110-3. Examen, identificación, instalación y uso de los equipos.

a) **Examen.** Al evaluar un equipo, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1) Si es adecuado para su instalación y uso según lo establecido en este código.

Nota. La adecuación de un equipo para un uso determinado se puede identificar mediante una descripción rotulada o suministrada con un producto que permite identificar la adecuación de ese producto para un uso, entorno o aplicación específicos. La adecuación de un equipo se puede demostrar por un certificado o un rótulo.

- 2) Su resistencia mecánica y su durabilidad, incluida la calidad de la protección que proporcionan a otros equipos las partes diseñadas para encerrarlos y protegerlos.
- 3) El espacio para los bucles de cables y las conexiones.
- 4) El aislamiento eléctrico.
- 5) Los efectos del calentamiento en condiciones normales de uso y también en condiciones anormales que puedan presentarse durante el servicio.
- 6) Los efectos de los arcos eléctricos.
- 7) Su clasificación por tipo, tamaño, tensión, capacidad de corriente y uso específico.
- 8) Otros factores que contribuyan a la salvaguardia de las personas que utilicen o que puedan entrar en contacto con el equipo.

b) Instalación y uso. Los equipos certificados o rotulados se deben instalar y usar según las instrucciones incluidas en el certificado o en el rótulo.

110-4. Tensiones. A lo largo de este código, las tensiones consideradas deben ser aquellas a las que funcionan los circuitos. La tensión nominal de un equipo eléctrico no debe ser inferior a la tensión nominal del circuito al que está conectado.

110-5. Conductores. Los conductores normalmente utilizados para transportar corriente deben ser de cobre, a no ser que en este código se indique otra cosa. Si no se especifica el material del conductor, el material y los calibres que se den en este código se deben aplicar como si fueran conductores de cobre. Si se utilizan otros materiales, los calibres se deben cambiar conforme a su equivalencia.

Nota. Para conductores de aluminio y de aluminio revestido de cobre, véase el artículo [310-15](#).

110-6. Calibre de los conductores. Los calibres de los conductores se expresan en milímetros cuadrados (mm^2), seguidos por su equivalente entre paréntesis en AWG (American Wire Gage) o en mils de circunferencia (kcmil).

Nota. Para la conversión de circular mil (milipulgada circular) a unidades del SI, véase la NTC 3669 Factores de conversión, Parte 1.

110-7. Condición del aislamiento. Todos los conductores eléctricos deberán quedar instalados de manera que el sistema completo esté libre de cortocircuitos y de contactos a tierra distintos de los necesarios o permitidos en la [Sección 250](#).

110-8. Métodos de alambrado. En este código sólo se incluyen métodos de alambrado reconocidos como adecuados. Los métodos reconocidos de alambrado se deben poder instalar en cualquier tipo de edificio o estructura, siempre que en este código no se indique otra cosa.

110-9. Capacidad de interrupción nominal. Los equipos destinados para interrumpir las corrientes de falla, deben tener una capacidad de interrupción nominal suficiente para la tensión nominal del circuito y para la corriente disponible en los terminales de línea del equipo. Los equipos destinados para interrumpir la corriente a otros niveles distintos del de falla, deben tener una capacidad de interrupción a la tensión nominal del circuito, suficiente para la corriente que deba interrumpir.

110-10. Impedancia del circuito y otras características. Los dispositivos de protección contra sobrecorriente, la impedancia total, la capacidad nominal de cortocircuito de los componentes y otras características del circuito que debe proteger, se deben elegir y coordinar de modo que permitan que los dispositivos para protección del circuito utilizados para eliminar una falla, lo hagan sin causar daños extensivos a los otros componentes eléctricos del circuito. Esta falla podrá ocurrir entre dos o más conductores del circuito o entre cualquier conductor del circuito y el conductor de puesta a tierra o la canalización metálica que lo contiene. Se considera que los productos certificados, aplicados de acuerdo con su certificación, cumplen con este artículo.

110-11. Agentes deteriorantes. A menos que estén identificados para usarlos en el ambiente en que van a operar, no se deben instalar conductores o equipos en lugares húmedos o mojados, ni exponerlos a gases, humos, vapores, líquidos u otros agentes que puedan tener un efecto deteriorante sobre los conductores o equipos, ni exponerlos a temperaturas excesivas. Los equipos identificados para su uso en lugares secos o para uso interior sólo se deben proteger contra daños permanentes a causa de la intemperie durante la construcción de la edificación.

Notas:

- 1) Respecto a la protección contra la corrosión, véase el artículo [300.6](#).
- 2) Algunos limpiadores y lubricantes pueden causar grave deterioro de muchos materiales plásticos utilizados en aplicaciones estructurales y de aislamiento en los equipos.

110-12. Ejecución mecánica de los trabajos. Los equipos eléctricos se deben instalar de manera limpia y profesional.

a) **Aberturas no utilizadas.** Las aberturas no utilizadas de las cajas, canalizaciones, canaletas auxiliares, armarios, carcasas o cajas de los equipos, se deben cerrar eficazmente para que ofrezcan una protección sustancialmente equivalente a la pared del equipo.

b) **Encerramientos bajo la superficie.** Los conductores se deben instalar de modo que ofrezcan un acceso fácil y seguro a los encerramientos subterráneos o bajo la superficie a los que deban entrar personas para su instalación y mantenimiento.

c) **Integridad de los equipos y conexiones eléctricas.** Las partes internas de los equipos eléctricos, tales como las barras colectoras, terminales de cables, aislantes y otras superficies, no deben estar dañadas o contaminadas por materias extrañas como restos de pintura, yeso, limpiadores, abrasivos o corrosivos. No debe haber partes dañadas que puedan afectar negativamente al buen funcionamiento o a la resistencia mecánica de los equipos, como piezas rotas, dobladas, cortadas, deterioradas por la corrosión o por agentes químicos o recalentamiento.

110-13. Montaje y ventilación de los equipos.

a) **Montaje.** Los equipos eléctricos se deben fijar firmemente a la superficie sobre la que van montados. No se deben utilizar tacos de madera en agujeros en mampostería, hormigón, yeso o materiales similares.

b) **Ventilación.** El equipo eléctrico que dependa de la circulación natural del aire y de la convección para la ventilación de sus superficies expuestas, se debe instalar de modo que no se impida la circulación del aire sobre dichas superficies por medio de paredes o equipos instalados a sus costados. Para los equipos destinados para montaje en el suelo, se deben dejar las distancias entre las superficies superiores y las adyacentes para que se disipe el aire caliente que circula hacia arriba. El equipo eléctrico dotado de aberturas de ventilación se debe instalar de modo que las paredes u otros obstáculos no impidan la libre circulación del aire a través del equipo.

110-14. Conexiones eléctricas Debido a las distintas características de metales disímiles, los dispositivos como terminales a presión o conectores a presión y lengüetas soldadas se deben identificar en cuanto al material del conductor y deben estar bien instalados y utilizados. No se deben mezclar en un terminal o en un conector de empalme, conductores de metales distintos cuando se produzcan contactos físicos entre ellos (como por ejemplo, cobre y aluminio, cobre y aluminio revestido de cobre o aluminio y aluminio revestido de cobre), a no ser que el dispositivo esté identificado para ese fin y condiciones de uso. Si se utilizan materiales como compuestos para soldar, fundentes, inhibidores y restringentes, deben ser adecuados para el uso y deben ser de un tipo que no deteriore a los conductores, a la instalación o a los equipos.

Nota. En muchos terminales y equipos se debe considerar su par de ajuste o apriete.

a) **Terminales.** La conexión de los conductores a los terminales debe asegurar una buena y completa conexión sin dañar los conductores y debe hacerse por medio de conectores a presión (de los tipos tornillo o cuña de presión), lengüetas soldadas o empalmes a terminales flexibles. Se permite la conexión por medio de tornillos o pernos de sujeción de cables y tuercas que tengan lengüetas plegables o equivalentes, para conductores de sección transversal $5,25 \text{ mm}^2$ (No. 10 AWG) o menores. Los terminales para más de un conductor y los terminales utilizados para conectar aluminio, deben estar así identificados.

b) **Empalmes.** Los conductores se deben empalmar o unir con medios de empalme identificados para su uso o con soldadura de bronce, de arco o blanda, con un metal o aleación fusible. Antes de soldarse, los empalmes se deben unir de modo que queden mecánica y eléctricamente seguros y después si se deben soldar. Todos los empalmes y uniones y los extremos libres de los conductores se deben cubrir con un aislante equivalente al de los conductores o con un dispositivo aislante identificado para ese fin. Los conectores o medios de empalme de los cables en conductores que van directamente enterrados o en instalaciones subterráneas, deben estar certificados para cada uno de estos usos.

c) **Límites de temperatura.** La temperatura nominal asociada a la capacidad de corriente de un conductor, se debe elegir y coordinar de modo que no supere la temperatura nominal mínima de cualquier terminación, conductor o dispositivo conectado. Los conductores con temperatura nominal superior a la especificada para las terminaciones, se pueden usar mediante ajuste o corrección de su capacidad de corriente, o ambas cosas.

- 1) Lo establecido para las terminaciones de los equipos para circuitos de 100 A nominales o

menos, o marcados para conductores 2,08 mm² (14 AWG) a 42,2 mm² (1AWG), se debe aplicar sólo para conductores de 60 °C.

Excepciones:

1) *Se pueden utilizar conductores de mayor temperatura nominal, siempre que la capacidad de corriente de tales conductores se determine tomando como base la capacidad de corriente a 60 °C del calibre del conductor usado.*

2) *Se debe permitir el uso de las disposiciones para puntos de conexión de los equipos con los conductores de mayor valor nominal a la capacidad de corriente de estos, siempre y cuando el equipo esté certificado e identificado para usarlo con conductores de mayor capacidad de corriente.*

2) Lo establecido para los puntos de conexión de los equipos para circuitos de 100 A nominales o menos, o marcados para conductores mayores a 42,20 mm² (1 AWG), se debe aplicar sólo para conductores de 75 °C nominales.

Excepciones:

1) *Se pueden utilizar conductores de mayor temperatura nominal, siempre que la capacidad de corriente de tales conductores se determine tomando como base la capacidad de corriente a 75 °C del calibre del conductor usado.*

2) *Lo establecido en cuanto a puntos de conexión de los equipos debe permitir que se utilicen con conductores de una capacidad de corriente superior a la mayor capacidad de corriente de los conductores, siempre que el equipo esté listado e identificado para usarlo con conductores de mayor capacidad de corriente.*

3) Los conectores a presión separables se deben utilizar con conductores cuya capacidad de corriente no supere la capacidad de corriente a la temperatura nominal certificada e identificada del conector.

Nota. Respecto a los artículos 110-14.c).1), 2) y 3), la información que aparezca en los rótulos o certificados de los equipos puede restringir aún más el calibre y la temperatura nominal de los conectores conectados.

110-16. Espacio alrededor de los equipos eléctricos (para 600 V nominales o menos). Alrededor de todos los equipos eléctricos debe existir y se debe mantener un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento fácil y seguro de dichos equipos.

a) **Espacio de trabajo.** Excepto si se exige o se permite otra cosa en este código, la medida del espacio de trabajo para equipos que funcionen a 600 V nominales o menos a tierra y que pueden requerir examen, ajuste, servicio o mantenimiento mientras están energizados, debe cumplir con:

1) **Profundidad del espacio de trabajo:** la profundidad del espacio de trabajo en la dirección del acceso hacia las partes energizadas no debe ser inferior a la indicada en la Tabla 110-16.a). Las distancias se deben medir desde las partes energizadas, si están expuestas, o desde el frente de el encerramiento o abertura, si están encerrados.

Tabla 110-16.a). Espacio de trabajo

-2	Distancia mínima en (m) según la condición		
	Condición 1	Condición 2	Condición 3
0-150	0,9	0,9	0,9
151-600	0,9	1,1	1,2

Las "Condiciones" son las siguientes:

- Partes energizadas expuestas en un lado y ninguna parte energizada o puesta a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes energizadas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados. No se consideraran partes energizadas los cables o barras aislados que funcionen a menos de 300 V.
- Partes energizadas expuestas a un lado y puestas a tierra en el otro. Las paredes de hormigón, ladrillo o baldosa se deben considerar como puestas a tierra.
- Partes energizadas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no protegidas como está previsto en la Condición 1), con el operador entre ambas.

Excepciones:

1 *No se requiere espacio de trabajo en la parte posterior o lateral de conjuntos como cuadros de distribución de frente muerto o centros de control de motores en los que no haya partes*

intercambiables o ajustables como fusibles o conmutadores en su parte posterior o lateral y donde todas las conexiones sean accesibles desde lugares que no sean la parte posterior o lateral. Cuando se requiera acceso posterior para trabajar en partes no energizadas de la parte posterior del equipo encerrado, debe existir un espacio mínimo de trabajo de 0,75 m medidos horizontalmente.

2) *Con permiso especial de la autoridad con jurisdicción para hacer cumplir este código, se permiten espacios más pequeños si todas las partes no aisladas están a una tensión inferior a 30 VRMS, 42 V de pico o 60 V.c.c.*

3) *En los edificios existentes en los que se vaya a cambiar el equipo eléctrico, se debe dejar un espacio de trabajo como el de la Condición 2 entre cuadros de distribución de frente muerto, paneles de distribución o centros de control de motores situados a lo largo del pasillo y entre uno y otro, siempre que las condiciones de mantenimiento y supervisión aseguren que se han dado instrucciones por escrito para prohibir que se abran al mismo tiempo los equipos a ambos lados del pasillo y que la instalación sea revisada por personal calificado debidamente autorizado*

2) Ancho del espacio de trabajo: el ancho del espacio de trabajo en el frente del equipo eléctrico, debe ser el ancho del equipo o 0,75 m, el que sea mayor. En todos los casos, el espacio de trabajo debe permitir abrir por lo menos a 90° las puertas o paneles abisagrados del equipo.

3) Altura del espacio de trabajo: el espacio de trabajo debe estar libre y extenderse desde el nivel del suelo o plataforma hasta la altura exigida por el artículo [110-16.e](#)). Dentro de los requisitos de altura de este artículo, se debe permitir que otros equipos asociados a las instalaciones eléctricas se extiendan no más de 150 mm más allá del frente del equipo eléctrico.

b) Espacios libres. El espacio de trabajo requerido por este artículo no se debe utilizar para almacenamiento. Cuando se expongan las partes energizadas normalmente cerradas para su inspección o servicio, el espacio de trabajo en un pasillo o espacio general debe estar debidamente protegido.

c) Acceso y entrada al espacio de trabajo. Debe haber al menos una entrada de suficiente área que dé acceso al espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico. Para equipos de más de 1 200 A nominales y de más de 1,80 m de ancho, que contengan dispositivos de protección contra sobrecorriente, dispositivos de conmutación o de control, debe haber una entrada de por lo menos 0,6 m de ancho y de 1,90 m de alto en cada extremo.

Excepciones:

1) *Si el lugar tiene un frente libre, se permite un medio de salida.*

2) *Si el espacio de trabajo requerido por el artículo [110-16.a](#)) es doble, sólo se requiere una entrada al espacio de trabajo y debe estar situada de modo que el borde de la entrada más cercana al equipo esté a la distancia mínima dada en la Tabla [110-16.a](#)) desde dicho equipo.*

d) Iluminación. Debe haber iluminación suficiente en todos los espacios de trabajo alrededor de los equipos de acometida, cuadros de distribución, paneles de distribución o de los centros de control de motores instalados en interiores. No serán necesarios otros elementos de iluminación cuando el espacio de trabajo esté iluminado por una fuente de luz adyacente, que cumpla con el mínimo requerido. En los cuartos de equipos eléctricos, la iluminación no debe estar accionada exclusivamente por medios automáticos.

e) Altura hasta el techo. La altura mínima hasta el techo de los espacios de trabajo alrededor de los equipos de acometida, cuadros de distribución, paneles de distribución o de los centros de control de motores debe ser de 1,90 m. Cuando el equipo eléctrico tenga más de 1,90 m de altura, el espacio mínimo hasta el techo no debe ser inferior a la altura del equipo.

Excepción. Equipos o tableros de acometida en viviendas existentes que no superen los 200 A.

f) Espacio dedicado para equipos: los equipos que están dentro del alcance de la [Sección 384](#) y los centros de control de motores, se deben ubicar en espacios dedicados y proteger contra daños como se indica en los siguientes numerales:

Excepción. Equipo de control que por su propia naturaleza o por las exigencias de otras reglas de este código, se permite que esté adyacente o a la vista de la maquinaria que opera.

1) Interior: para instalaciones interiores, el espacio dedicado debe incluir las siguientes zonas:

Ancho y profundidad: para la instalación eléctrica se debe tener el espacio dedicado igual al ancho y profundidad del equipo y extendiéndose desde el piso hasta una altura de 7,6 m o hasta el techo estructural, el que sea menor. En esta zona no se deben ubicar tuberías, ductos o equipos ajenos a la instalación eléctrica. No se considera como techo estructural un techo colgante, suspendido o similar, que no le dé rigidez a la estructura de la edificación. Se permite la protección por rociadores en los espacios dedicados en donde la tubería cumpla con este artículo.

Excepción. En áreas que no tengan el espacio dedicado que describe esta regla, se permiten equipos ubicados a través de plantas industriales que estén separados de equipo no eléctrico por altura o por cerramientos o cubiertas físicas que proporcionen una adecuada protección mecánica por tráfico vehicular, contacto accidental por personal no autorizado o fugas o escapes de sistemas de tuberías.

2) Exterior: el equipo eléctrico exterior se debe instalar en encerramientos adecuados y debe estar protegido contra el contacto accidental por personal no autorizado, tráfico vehicular o fugas o escapes de sistemas de tuberías.

110-17. Protección de partes energizadas (de 600 V nominales o menos).

a) Partes energizadas protegidas contra contacto accidental. A menos que en este código se requiera o autorice otra cosa, las partes energizadas de los equipos eléctricos que funcionen a 50 V o más deben estar protegidas contra contactos accidentales por medio de gabinetes apropiados o por cualquiera de los medios siguientes:

- 1) Ubicándolas en un cuarto, bóveda o recinto similar, accesible sólo a personal calificado.
- 2) Mediante muros adecuados, sólidos y permanentes o pantallas dispuestas de modo que al espacio cercano a las partes energizadas sólo tenga acceso personal calificado. Cualquier abertura en dichos tabiques o pantallas debe ser de tales dimensiones o estar situada de modo que no sea probable que las personas entren en contacto accidental con las partes energizadas o pongan objetos conductores en contacto con las mismas.
- 3) Ubicándose en un balcón, galería o plataforma tan elevado y dispuesto de tal modo que no permita acceder a personas no calificadas.
- 4) Ubicándose a 2,40 m o más por encima del nivel del piso u otra superficie de trabajo.

b) Prevención contra daños físicos. En lugares en los que sea probable que el equipo eléctrico pueda estar expuesto a daños físicos, los encerramientos o protecciones deben estar dispuestos de tal modo y ser de una resistencia tal que evite tales daños.

c) Señales de advertencia. Las entradas a cuartos y otros lugares protegidos que contengan partes energizadas expuestas, se deben marcar con señales de advertencia visibles que prohíban la entrada a personal no calificado.

Nota. Para los motores, véanse los artículos [430-132](#) y [a430-133](#). Para más de 600 V, véase el [Artículo 110-34](#).

110-18 Partes que puedan formar arcos eléctricos. Las partes del equipo eléctrico que en su funcionamiento normal puedan formar arcos, chispas, llamas o puedan fundir metal, se deben encerrar o separar y aislar de cualquier material combustible.

Nota. Para lugares peligrosos (clasificados), véanse las [secciones 500 a 517](#). Para los motores, véase el artículo [430-14](#).

110-19. Cables de fuerza y de alumbrado desde vías férreas. Los circuitos de fuerza y los de alumbrado no se deben conectar a cualquier sistema que contenga cables para ferrocarriles con retorno por tierra.

Excepción. Tranvías y vagones de ferrocarril eléctrico o estaciones de pasajeros y carga que funcionen en combinación con los ferrocarriles eléctricos.

110-21. Rotulado. En todos los equipos eléctricos se colocará el nombre del fabricante, la marca comercial u otra descripción mediante la que se pueda identificar a la empresa responsable del producto. Debe haber otros rótulos que indiquen la tensión, capacidad de corriente, potencia u otras clasificaciones, tal como se especifica en otras secciones de este código. Los rótulos deben ser suficientemente durables para que soporten las condiciones ambientales.

110-22. Identificación de los medios de desconexión. Todos los medios de desconexión requeridos por este código para motores y artefactos y todas las acometidas, circuitos principales o ramales en su punto de origen, deben estar rotulados de modo legible y que indique su objetivo, a no ser que estén situados e instalados de modo que ese objetivo sea evidente. Los rótulos deben ser suficientemente durables para que soporten las condiciones ambientales. Cuando los interruptores automáticos o los fusibles se combinen en un equipo para utilizarse en cascada, en el(los) encerramiento(s) de estos equipos, el fabricante debe colocar rótulos legibles que indiquen ese propósito. Los rótulos deben ser fácilmente visibles e indicar "Aviso - Para utilizar como Sistema en cascada. Corriente disponible ___A. Se requiere que las piezas de repuesto estén identificadas".

Nota. Véase en el artículo [240-83.C](#) para capacidad de interrupción nominal de los equipos de utilización

B. Requisitos para instalaciones eléctricas de más de 600 V nominales

110-30. Generalidades. Los conductores y equipos usados en circuitos de más de 600 V nominales deben cumplir todas las disposiciones aplicables de los anteriores artículos de la sección y de los siguientes artículos, que complementan o modifican a las anteriores. En ningún caso se aplicarán las disposiciones de esta parte a equipos situados del lado de alimentación del punto de acometida.

110-31. Encerramiento de las instalaciones eléctricas. Las instalaciones eléctricas en cuartos, habitaciones o armarios o en una zona rodeada por una pared, pantalla o cerca, cuyo acceso esté controlado por cerradura y llave u otro medio aprobado, se considerarán accesibles únicamente a personas calificadas. El tipo de encerramiento utilizado en un caso dado se debe destinar y construir según la naturaleza y grado del riesgo o riesgos inherentes a la instalación. Para instalaciones distintas de los equipos descritos en el artículo [110-31.c](#) se debe utilizar una pared, pantalla o cerca que rodee una instalación eléctrica exterior para disuadir de su acceso a personas no calificadas. La cerca no será de menos de 2,10 m de altura o una combinación de cerca fabricada de 1,80 m o más con una prolongación de 30 cm o más con tres o más líneas de alambre de púas o equivalente.

Nota. Para los requisitos de construcción de las bóvedas para transformadores, véase la [Sección 450](#).

a) Instalaciones interiores.

1) En lugares accesibles a personas no calificadas. Las instalaciones eléctricas interiores que estén abiertas a personas no calificadas deben estar hechas con equipos en encerramientos metálicos o deben estar encerradas en un cuarto o una zona cuyo acceso esté controlado por una cerradura. Se deben rotular con los símbolos de precaución adecuados: los tableros en armarios metálicos, las subestaciones, transformadores, cajas de desconexión, cajas de conexión y otros equipos similares. Las aberturas de ventilación de transformadores de tipo seco o aberturas similares en otros equipos deben estar diseñadas de manera que los objetos extraños que penetren a través de esas aberturas se desvíen de las partes energizadas.

2) En lugares accesibles sólo a personas calificadas. Las instalaciones eléctricas interiores consideradas accesibles sólo a personas calificadas, según este artículo, deben cumplir lo establecido en los artículos [110-34](#), [710-32](#) y [710-33](#).

b) Instalaciones exteriores

1) En lugares accesibles a personas no calificadas. Las instalaciones eléctricas exteriores que estén al alcance de personas no calificadas deben cumplir la [sección 225](#).

Nota. Respecto a la distancia de los conductores en instalaciones de más de 600 V nominales, véase *National Electrical Safety Code, ANSI C2-1997*.

2) En lugares accesibles sólo a personas calificadas. Las instalaciones eléctricas exteriores consideradas accesibles sólo a personas calificadas, según el primer párrafo de este artículo, deben cumplir lo establecido en los artículos [110-34](#), [710-32](#) y [710-33](#).

c) Equipos en encerramientos accesibles a personas no calificadas. Las aberturas de ventilación de transformadores de tipo seco o aberturas similares en otros equipos, deben estar diseñadas de manera que los objetos extraños que penetren a través de esas aberturas se desvíen de las partes energizadas. Si están expuestos a daños físicos debidos al tráfico de vehículos, se deben instalar protectores adecuados. Los equipos en encerramientos metálicos y no metálicos situados en exteriores y accesibles al público en general deben estar diseñados de modo que los pernos o tuercas a la vista no se puedan quitar fácilmente, permitiendo el acceso a partes energizadas. Cuando un equipo en encerramiento metálico o no metálico sea accesible al público en general y la parte inferior del cerramiento esté a menos de 2,40 m por encima del suelo o nivel de la calle, la puerta o tapa abisagrada del cerramiento se debe mantener cerrada y con seguro.

Las puertas y tapas de los encerramientos usados únicamente como cajas de desconexión, de empalme o de unión, deben estar cerradas con seguro, clavadas o atornilladas. Se debe considerar que cumplen este requisito las tapas de cajas subterráneas que pesen más de 45,4 Kg.

110-32. Espacio de trabajo alrededor de los equipos. Alrededor de todos los equipos eléctricos debe existir y se debe mantener un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento fácil y seguro de dichos equipos. Cuando haya expuestas partes energizadas, el espacio de trabajo mínimo no debe ser inferior a 1,90 m de altura (medidos verticalmente desde el nivel del piso o plataforma) ni inferior a 0,9 m de ancho (medidos paralelamente al equipo). La profundidad debe ser la que se requiere por el artículo [110-34.a](#)). En todos los casos, el espacio de trabajo debe ser suficiente para permitir como mínimo una abertura a 90 ° de las puertas o paneles abisagrados.

110-33 Entrada y acceso al espacio de trabajo

a) Entrada. Para dar acceso al espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico, debe haber por lo menos una entrada no inferior a 0,6 m de ancho y a 1,90 m de alto.

1) En los cuadros de distribución y paneles de control de más de 1,80 m de ancho, debe haber una entrada a cada extremo de dichos tableros a menos que su ubicación permita una vía de salida continua y sin obstrucciones o que el espacio de trabajo sea el doble del requerido por el [artículo 110-34.a\)](#)

2) Cuando se permita una entrada al espacio de trabajo, de acuerdo con las condiciones descritas en el numeral 1) anterior, esta se debe ubicar de manera que el borde de la entrada más cercana a los cuadros de distribución y los paneles de control sea la distancia mínima dada en la Tabla 110-34.a) desde dichos equipos.

3) Cuando haya barras energizadas desnudas a cualquier tensión o partes energizadas aisladas de más de 600 V nominales a tierra adyacentes a dichas entradas, deben estar adecuadamente protegidas.

b) Acceso. Debe haber escaleras o escalones permanentes que permitan acceder de modo seguro al espacio de trabajo alrededor de equipos eléctricos instalados en plataformas, balcones, entresijos o en los áticos o cuartos en las terrazas.

110-34. Espacio de trabajo y resguardo.

a) Espacio de trabajo. A menos que se permita o se exija otra cosa en este código, el mínimo espacio libre de trabajo en dirección del acceso a las partes energizadas de un equipo eléctrico no debe ser inferior al especificado en la Tabla 110-34.a). Las distancias se deben medir desde las partes energizadas, si están expuestas, o desde el frente o abertura del cerramiento si están encerradas.

Tabla 110-34.a). Profundidad mínima del espacio de trabajo en una instalación eléctrica

Tensión nominal a tierra (V)	Distancia mínima en (m) según la condición		
	1	2	3
601-2500	0,90	1,20	1,50
2501-9000	1,20	1,50	1,80
9001-25 000	1,50	1,80	2,70
25 001-75 000	1,80	2,40	3,00
Más de 75 000	2,40	3,00	3,70

Las "Condiciones" son las siguientes:

- Partes energizadas expuestas en un lado y partes sin energizar o puestas a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes energizadas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados. No se consideran partes energizadas los cables o barras aislados que funcionen a menos de 300 V.
- Partes energizadas expuestas aun lado y puestas a tierra al otro lado.
- Partes energizadas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no protegidas como está previsto en la Condición 1., con el operador entre ambas.

Excepción. No se requiere espacio de trabajo en la parte posterior de conjuntos como cuadros de distribución de frente muerto o centros de control de motores en los que no haya partes intercambiables o ajustables como fusibles o interruptores en su parte posterior y donde todas las conexiones sean accesibles desde lugares que no sean la parte posterior. Cuando se requiera acceso posterior para trabajar en partes no energizadas de la parte posterior del equipo encerrado, debe existir una distancia mínima de trabajo de 0,75 m medidos horizontalmente.

b) Separación con respecto a equipos de baja tensión. Cuando haya instalados interruptores, cortacircuitos u otros equipos que funcionen a 600 V nominales o menos, en un cuarto o encerramiento donde haya expuestas partes energizadas o cables expuestos a más de 600 V nominales, la instalación de alta tensión se debe separar eficazmente del espacio ocupado por los equipos de baja tensión mediante una división, cerca o pantalla adecuados.

Excepción: esté permitido instalar interruptores u otros equipos que funcionen a 600 V nominales o menos y que pertenezcan sólo a equipos dentro del cuarto, sótano o armario de alta tensión en ese cuarto, sótano o armario si soto es accesible apersonas calificadas.

c) Cuartos o encerramientos cerrados con llave. Las entradas a todos los edificios, cuartos o encerramientos que contengan partes energizadas expuestas o conductores expuestos a más de 600 V nominales, se deben mantener cerradas con llave, a menos que dichas entradas estén en todo momento bajo la supervisión de personal calificado. Cuando la tensión supere los 600 V nominales, debe haber señales de advertencia permanentes y bien a la vista, en los que se indique lo siguiente:

"PELIGRO-ALTA TENSIÓN-PROHIBIDA LA ENTRADA".

d) Iluminación. Debe haber iluminación, con una intensidad mínima de 100 luxes, en todos los espacios de trabajo alrededor de los equipos eléctricos. Las salidas para alumbrado deben estar dispuestas de manera que las personas que cambien las bombillas o hagan reparaciones en el sistema de alumbrado, no corran peligro por las partes u otros equipos energizados. Los puntos de mando deben estar situados de modo que no sea probable que las personas entren en contacto con ninguna parte energizada o móvil del equipo cuando vayan a encender el alumbrado.

e) Altura de las partes energizadas sin proteger. Las partes energizadas sin proteger por encima del espacio de trabajo se deben mantener a una altura no inferior a la exigida en la Tabla 110-34.e).

110-40. Límites de temperatura en los puntos de conexión. Si no existen otras identificaciones, se debe permitir que los conductores terminen basados en una temperatura nominal de 90°C y en la capacidad de corriente como se especifica en las Tablas [310-67](#) a [310-86](#).

Tabla 110-34.e). Altura de las partes energizadas sin proteger sobre el espacio de trabajo.

Tensión nominal entre fases (V)	Altura (m)
601 - 7500	2,60
7501 - 35000	2,80
Más de 35000	2,80 + 0,01 m por cada kV por encima de 35 kV

Anexo 19. Decreto 1909 de 1992

DECRETO 1909 DE 1992

(noviembre 27)

Diario Oficial No. 40.678, de 27 de noviembre de 1992

NOTA DE VIGENCIA: Decreto derogado por el Decreto 2685 de 1999

Por el cual se modifica la legislación aduanera.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA,

en uso de las facultades que le confieren los numerales 11 y 25 del artículo 189 de la Constitución Política, con sujeción a los artículos 3o. de la Ley 6a. de 1971 y 2o. de la Ley 7a. de 1991, en desarrollo del artículo 108 de la Ley 6a. de 1992, y

CONSIDERANDO:

Que el Gobierno impulsa un nuevo modelo de desarrollo basado en la internacionalización de la economía y la modernización del Estado, dentro del cual es requisito básico, la readequación de las distintas entidades públicas, y en especial, las involucradas en el comercio exterior;

Que los procesos aduaneros deben ser ágiles y eficientes para evitar sobre costos por demoras y corrupción, garantizar la dinámica de la economía y la competitividad de los productos colombianos en el mercado internacional;

Que se requiere fortalecer los mecanismos de fiscalización con que cuenta la Dirección de Aduanas Nacionales, para evitar la evasión, garantizando así la neutralidad del mercado y la reducción de las prácticas de competencia desleal que afectan el comercio;

Que se ha consultado la doctrina y los convenios internacionales, y en especial, las tendencias legislativas en materia de simplificación aduanera en otros países;

Que por las razones expuestas, se procede a introducir las modificaciones necesarias al régimen de aduanas, mediante las siguientes disposiciones,

DECRETA:

TITULO I. REGIMEN DE IMPORTACION

CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1o. AMBITO DE APLICACION Y CONCEPTO. Las disposiciones consagradas en este Título conforman el régimen bajo el cual se regula la importación de mercancías, entendiéndose por ésta la introducción de mercancía

de procedencia extranjera al territorio nacional.

ARTICULO 2o. OBLIGACION ADUANERA EN LA IMPORTACION. La obligación aduanera nace por la introducción de mercancía de procedencia extranjera al territorio nacional.

La obligación aduanera comprende la presentación de la declaración de importación, el pago de los tributos aduaneros y de las sanciones a que haya lugar, así como la obligación de conservar los documentos que soportan la operación, atender las solicitudes de información y pruebas, y en general, cumplir con las exigencias, requisitos y condiciones establecidos en las normas correspondientes.

ARTICULO 3o. RESPONSABLES DE LA OBLIGACION ADUANERA. De conformidad con las normas correspondientes, serán responsables de las obligaciones aduaneras, el importador, el propietario, o el tenedor de la mercancía; así mismo, serán responsables de las obligaciones que se deriven por su intervención, el transportador, depositario, intermediario y el declarante.

Para efectos aduaneros, la Nación estará representada por la Unidad Administrativa Especial Dirección de Aduanas Nacionales.

ARTICULO 4o. NATURALEZA DE LA OBLIGACION ADUANERA. <Aparte tachado NULO> La obligación aduanera es de carácter personal, sin perjuicio de que se pueda hacer efectivo su cumplimiento sobre la mercancía, mediante el abandono, la aprehensión y decomiso, con preferencia sobre cualquier otra garantía u obligación que recaiga sobre ella, ~~e independientemente de quien sea su propietario o tenedor.~~

ARTICULO 5o. DERECHOS DE ADUANA E IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS. Derechos de aduana son todos los derechos, impuestos, contribuciones, tasas y gravámenes de cualquier clase, los derechos "antidumping" o compensatorios, y todo pago que se fije o se exija, directa o indirectamente, por la importación de mercancías al territorio nacional, o en relación con dicha importación, lo mismo que toda clase de derechos de timbre o gravámenes que se exijan o se tasen respecto a los documentos requeridos para la importación o, que en cualquier otra forma, tuvieren relación con la misma.

No se consideran derechos de aduana, el impuesto sobre las ventas causado con la importación, las sanciones, las multas y los recargos al precio de los servicios prestados.

Para efectos de lo dispuesto en este Decreto se recoge bajo la expresión "tributos aduaneros", los derechos de aduana y el impuesto sobre las ventas, IVA.

ARTICULO 6o. BASE GRAVABLE. La base gravable, sobre la cual se liquidan los derechos de aduana, está constituida por el valor de la mercancía, determinado según lo establezcan las disposiciones que rijan la valoración aduanera.

La base gravable para el impuesto sobre las ventas será la establecida en el Estatuto Tributario y en las demás disposiciones que lo modifiquen o complementen.

Para efectos aduaneros, la base gravable, expresada en dólares de los Estados Unidos de Norte América, se convertirá a pesos colombianos, teniendo en cuenta la "tasa de cambio representativa de mercado" que informe la Superintendencia Bancaria, para el último día hábil de la semana anterior a la cual se presenta la declaración de importación.

ARTICULO 7o. LIQUIDACION DE LOS TRIBUTOS ADUANEROS. Los tributos aduaneros que se deben liquidar por la importación, serán los vigentes en la fecha de presentación de la respectiva declaración en los bancos y demás entidades financieras autorizadas.

Los derechos "antidumping" o compensatorios se causarán y liquidarán, conforme lo dispongan las normas que regulen la materia.

CAPITULO II. LLEGADA DE LA MERCANCIA AL PAIS

ARTICULO 8o. ARRIBO DEL MEDIO DE TRANSPORTE. Todo medio de transporte que llegue al territorio nacional o que se traslade desde una parte del país que goce de un tratamiento preferencial a otra que no lo tenga, deberá arribar por los lugares habilitados por la Dirección de Aduanas Nacionales, en los términos en que se confiera tal habilitación.

Por circunstancias especiales debidamente motivadas, la Administración de Aduanas, en su respectiva jurisdicción, podrá autorizar la entrada de medios de transporte por lugares no habilitados o en días y horas no señaladas.

Las naves o aeronaves de guerra estarán exentas de los requisitos previstos en este Capítulo, a menos que transporten carga que deba someterse a un régimen aduanero.

ARTICULO 9o. AVISO DE LLEGADA DEL MEDIO DE TRANSPORTE. Cuando el transporte de la mercancía se hiciese por vía marítima o aérea, el transportador lo informará a la Administración de Aduanas correspondiente, con la anticipación y en las condiciones que señale la Dirección de Aduanas Nacionales.

ARTICULO 10. IMPORTACION DEL MEDIO DE TRANSPORTE. El medio de transporte de matrícula extranjera que arribe al territorio nacional con el cumplimiento de los requisitos, así como el material propio para el cargue, descargue, manipulación y protección de las mercancías que se transporten en el mismo, se entenderá importado temporalmente por el tiempo normal para las operaciones de descargue, cargue o mantenimiento del medio de transporte, sin la exigencia de garantía o documentación alguna, pero con la obligación de su reexportación.

ARTICULO 11. MEDIOS DE TRANSPORTE AVERIADOS O DESTRUIDOS. No obstante lo previsto en el artículo anterior, los medios de transporte de uso comercial averiados o destruidos podrán ser:

a) Sometidos al proceso de importación ordinaria en el estado en que se encuentran o desmontados como partes con el mismo fin, si se cumple con los requisitos exigidos para el efecto; o

b) Abandonados a favor de la Nación.

En caso de reparación de un medio de transporte averiado las partes o equipos extranjeros que se traigan para sustituir los averiados o destruidos se entenderán importados temporalmente en las condiciones previstas en el artículo anterior. Las partes o equipos sustituidos deberán ser reexportados, conforme lo señale la Dirección de Aduanas Nacionales, a menos que se sometan al tratamiento previsto en los literales a) o b) de este artículo.

ARTICULO 12. ENTREGA DE DOCUMENTOS A LA ADUANA. El manifiesto de carga, los conocimientos de embarque, las guías aéreas o cartas de porte y los demás documentos de transporte de la mercancía que adicione el manifiesto, serán entregados a la autoridad aduanera antes del descargue de la mercancía.

Cuando se efectúen escalas marítimas o aéreas en el territorio nacional sin salir del país, sólo se entregarán los documentos relativos a la mercancía o equipaje que se vaya a descargar en el respectivo puerto o aeropuerto.

ARTICULO 13. DESCARGUE DE LA MERCANCIA. Para efectos aduaneros, la mercancía descargada en puerto o aeropuerto o transportada por vía terrestre quedará bajo responsabilidad del transportador hasta su entrega a los depósitos habilitados o al declarante, según el caso.

Cuando en el contrato de transporte marítimo la responsabilidad para el transportador termina con el descargue de la mercancía a partir del mismo, ésta quedará bajo responsabilidad del puerto, operador portuario o importador, según el caso, hasta su entrega a un depósito habilitado.

ARTICULO 14. FECHA DE LLEGADA DE LA MERCANCIA. Para efectos aduaneros, la fecha de recepción del manifiesto de carga en el correspondiente puerto, aeropuerto o lugar de arribo, se tendrá como fecha de llegada de la mercancía al territorio nacional.

ARTICULO 15. REEXPORTACION DEL MEDIO DE TRANSPORTE. El medio de transporte se reexportará luego del descargue de la mercancía, salvo cuando exista orden de autoridad que impida la salida, o cuando el transportador deba responder ante la Aduana por infracciones al régimen de aduanas relacionadas con el mismo. En este último evento, se permitirá la reexportación si el transportador tiene domicilio en el país o, en caso contrario, otorga garantía para el pago de los tributos aduaneros y las sanciones a que haya lugar.

**CAPITULO III.
PROCESO DE IMPORTACION**

Depósito de mercancías

ARTICULO 16. DEPOSITO DE MERCANCIAS. Sin perjuicio de la entrega directa al importador, la mercancía de procedencia extranjera se depositará, durante el proceso de su importación, en depósitos habilitados para el efecto.

ARTICULO 17. ENTREGA AL DEPOSITO O AL DECLARANTE. Las mercancías deberán ser entregadas por el transportador al depósito habilitado señalado en los documentos de transporte o al que determine el transportador, si no se indicó depósito.

La entrega de la mercancía deberá realizarse dentro de los dos (2) días siguientes al descargue total en el aeropuerto, o dentro de los cinco (5) días siguientes, cuando el descargue se efectúe en puerto.

Dentro de los términos provistos en el inciso anterior, podrá efectuarse la entrega directa de la mercancía al importador o declarante, en el respectivo aeropuerto o puerto, cuando se haya presentado declaración anticipada o cuando así lo determine la Dirección de Aduanas Nacionales.

Cuando la mercancía se transporte por vía terrestre, el ingreso de la misma al depósito habilitado, deberá efectuarse por el transportador luego de la entrega de los documentos de transporte a la autoridad aduanera y dentro del término de la distancia.

ARTICULO 18. PERMANENCIA DE LA MERCANCIA EN DEPOSITO. Para efectos aduaneros, la mercancía podrá permanecer almacenada mientras se realizan los trámites para obtener su levante, hasta por un término de dos (2) meses, contados desde la fecha de su llegada al territorio nacional. Cuando la mercancía se haya sometido al régimen de tránsito, este término se contará desde la terminación de dicho régimen.

El término establecido en este artículo podrá ser prorrogado hasta por cuatro (4) meses adicionales en los casos autorizados por la Dirección de Aduanas Nacionales, y se suspenderá en los eventos señalados en el presente Decreto.

Modalidades de importación.

ARTICULO 19. MODALIDADES DE IMPORTACION. De acuerdo con su naturaleza y condiciones las importaciones podrán tener las siguientes modalidades:

- a) Importación ordinaria;
- b) Importación con franquicia;
- c) Reimportación por perfeccionamiento pasivo;

- d) Reimportación en el mismo estado;
- e) Importación en el cumplimiento de garantía;
- f) Importación temporal para reexportación en el mismo estado;
- g) Importación temporal para perfeccionamiento activo;
- h) Importación para transformación y ensamble;
- i) Tráfico postal y envíos urgentes por avión; y,
- j) Entregas urgentes.

Según la modalidad de la importación la mercancía quedará en libre disposición cuando no se encuentre sometida a restricción aduanera alguna, o bajo restringida disposición, cuando su circulación o enajenación estén sometidas a las condiciones y restricciones aduaneras previstas para el efecto.

A la modalidad de importación se aplicarán las disposiciones contempladas para la importación ordinaria, con las excepciones que se señalen para cada modalidad en este Decreto.

PARAGRAFO. Además de las modalidades de importación previstas en este artículo, se mantienen vigentes las relativas a viajeros, menajes diplomáticos, depósitos francos, zonas francas y aquellas establecidas por el Gobierno para las zonas de frontera y las zonas de tratamiento aduanero preferencial, las cuales se continuarán rigiendo por las normas que las regulen, interpretadas en concordancia con lo dispuesto en el presente Decreto.

Importación ordinaria.

ARTICULO 20. DEFINICION. Es la introducción de mercancía destinada a permanecer indefinidamente en el territorio nacional en libre disposición, con el pago de los tributos aduaneros a que hubiere lugar y siguiendo el procedimiento que a continuación se establece.

Declaración de importación y pago de tributos aduaneros.

ARTICULO 21. DECLARACION DE IMPORTACION. La declaración de importación deberá presentarse en los formularios oficiales que para el efecto determine la Dirección de Aduanas Nacionales o a través de medios magnéticos cuando ésta así lo autorice. En circunstancias excepcionales, la Dirección de Aduanas podrá autorizar la presentación de declaraciones utilizando formularios no oficiales o mediante formularios habilitados.

ARTICULO 22. CONTENIDO DE LA DECLARACION DE IMPORTACION. La declaración de importación deberá contener, por lo menos, los siguientes datos: identificación y ubicación del importador y del declarante autorizado; modalidad de

la importación; información del documento de transporte; descripción de la mercancía; subpartida arancelaria; cantidad; unidad; peso; valor; seguros y fletes; país de origen; así como la liquidación privada de los tributos aduaneros y de las sanciones a que haya lugar y su forma de pago; el fundamento de la exención, el tratamiento preferencial, y la firma de quien deba suscribir la declaración. Lo anterior sin perjuicio de la información adicional que solicite la Aduana para identificar la mercancía y verificar el cumplimiento de las normas aduaneras.

ARTICULO 23. OBLIGADO A DECLARAR. El obligado a presentar la declaración de importación, es el importador, entendido éste como quien realiza la operación de importación o aquella persona por cuya cuenta se realiza, quien podrá actuar personalmente o a través de apoderado, o mediante mandatario especial para actuar ante la Aduana, intermediación que en este último caso, se denominará agenciamiento aduanero.

<Inciso NULO>

ARTICULO 24. LUGARES PARA PRESENTAR LA DECLARACION. La presentación de la declaración de importación y el pago de los tributos aduaneros y las sanciones, deberá efectuarse en los bancos y demás entidades financieras autorizadas por la Dirección de Aduanas Nacionales, ubicados dentro de la jurisdicción aduanera donde se encuentra la mercancía, o en la cual se tramitará la importación, si se trata de declaración anticipada.

La Dirección de Aduanas Nacionales podrá establecer jurisdicciones especiales de carácter más amplio cuando se trate de declaraciones presentadas a través del sistema informático.

Por circunstancias especiales, la Dirección de Aduanas Nacionales podrá asumir temporalmente la recepción de las declaraciones en sus propias dependencias.

ARTICULO 25. PLAZO PARA PRESENTAR LA DECLARACION. La declaración de importación deberá presentarse dentro del término previsto en el artículo **18** del presente Decreto.

También podrá presentarse la declaración en forma anticipada a la llegada de la mercancía, con una antelación no superior a quince (15) días.

ARTICULO 26. FIRMEZA DE LA DECLARACION. La declaración de importación quedará en firme cuando transcurridos dos (2) años, contados desde su presentación en los bancos o entidades financieras autorizadas, no se ha formulado liquidación oficial de corrección o de revisión de valor.

Cuando se haya corregido la declaración de importación, este término se contará a partir de la fecha de presentación de la última declaración de corrección.

ARTICULO 27. DECLARACIONES QUE NO PRODUCEN EFECTO. No producirá efecto alguno, la declaración que presente una de las siguientes características:

a) Cuando no se haga constar en ella la autorización del levante de la mercancía;

- b) Cuando la declaración anticipada se haya presentado con una antelación a la llegada de la mercancía, superior a la prevista en este Decreto; o,
- c) Cuando la declaración de corrección modifique la cantidad de las mercancías, subsane la omisión de descripción o la modifique amparando mercancías diferentes, o cuando se liquide un menor valor a pagar por concepto de tributos aduaneros.

Levante de la mercancía.

ARTICULO 28. RETIRO DE LA MERCANCIA. Para retirar la mercancía deberá permitirse su levante por la Dirección de Aduanas Nacionales, para lo cual, el importador, el declarante o la persona autorizada para el efecto, deberá entregar al depósito autorizado en el cual se encuentre la mercancía o a la Aduana, según el caso original y copia de la declaración de importación.

Para los mismos efectos, se deberá acreditar la titularidad sobre la mercancía, exhibiendo el documento de transporte y el poder o mandato, cuando sea del caso. Adicionalmente, deberá exhibirse la licencia previa, el certificado de origen o el certificado de sanidad, cuando haya lugar a ellos.

ARTICULO 29. AUTORIZACION DE LEVANTE. La Dirección de Aduanas Nacionales, deberá autorizar el levante de la mercancía el mismo día de la presentación, al depósito autorizado o a la Aduana según el caso, de los documentos señalados en el artículo anterior. Dentro del mismo término, deberá rechazar el levante, cuando se haya presentado alguna de las causales señaladas en el artículo siguiente, o determinar que la mercancía debe ser objeto de inspección aduanera. El incumplimiento de este término dará lugar a la correspondiente investigación disciplinaria para el funcionario o a la determinación de responsabilidad para el depósito autorizado.

El levante de la mercancía procederá, cuando se subsane la causal que motivó su rechazo, cuando practicada la inspección aduanera se estableció la veracidad de la declaración, o cuando formulada la liquidación de corrección, el declarante cancela los mayores valores dentro de los cinco (5) días siguientes a la fecha de la notificación o interpone recurso, pagando lo reconoce deber y otorgando garantía por la suma en discusión.

Cuando se practique inspección aduanera, el levante procederá respecto de la mercancía que se encontró conforme con la declaración de importación; sobre las demás mercancías, continuará el respectivo proceso de manera independiente.

La autorización de levante de la mercancía deberá obtenerse dentro del término previsto en el artículo **18** de este Decreto.

ARTICULO 30. EVENTOS PARA RECHAZAR EL LEVANTE. No procederá el levante de la mercancía cuando se presente uno de los siguientes eventos:

- a) Cuando la declaración de importación se haya presentado con posterioridad al

término establecido en el artículo **18** de este Decreto, o cuando se acuda al depósito o a la Aduana, según el caso, para obtener el levante, una vez transcurrido el mismo término;

b) Cuando la declaración de importación se haya presentado en lugar diferente a la jurisdicción aduanera de la mercancía;

c) Cuando la declaración de importación carezca de la constancia del pago de los tributos aduaneros exigibles;

d) Cuando la declaración de importación no contenga los siguientes datos: modalidad de la importación, subpartida arancelaria, descripción de la mercancía, cantidad, valor, tributos aduaneros y tratamiento preferencial;

e) Cuando la mercancía declarada no esté amparada con licencia de importación, certificado de sanidad o certificado de origen, cuando las normas lo exijan; o,

f) Cuando el nombre del declarante sea diferente al del consignatario del documento de transporte y no se acreditó endoso para el retiro de la mercancía.

ARTICULO 31. PROCEDIMIENTO PARA RECHAZAR EL LEVANTE. Presentada alguna de las causas previstas en el artículo anterior, se devolverá inmediatamente la declaración para que se corrija o complemente, si hay lugar a ello.

Cuando no se presentó el certificado de origen, como soporte del tratamiento preferencial declarado, podrá renunciarse a éste, pagando los tributos aduaneros y efectuando la corrección respectiva en la declaración de importación.

Dentro del término establecido en el artículo **38**, el declarante deberá entregar al depósito o a la Aduana, según el caso, la declaración inicial y la declaración de corrección, exhibiendo los documentos correspondientes.

En este evento no habrá lugar a determinación de la sanción por corrección.

Obligación de conservar documentos.

ARTICULO 32. DOCUMENTOS QUE SE DEBEN CONSERVAR. Para efectos aduaneros, el importador estará obligado a conservar por un período mínimo de cinco (5) años, contados a partir de la fecha de presentación de la declaración de importación, los siguientes documentos, y ponerlos a disposición de la autoridad aduanera, cuando ésta así lo requiera:

a) Registro o Licencia de importación que ampare la mercancía, cuando a ello hubiere lugar;

b) Factura comercial;

c) Documento de transporte;

- d) Certificado de origen, cuando se requiera para la aplicación de disposiciones especiales;
- e) Certificado de sanidad y aquellos otros documentos exigidos por normas especiales;
- f) Lista de empaque, cuando hubiere lugar a ella; y,
- g) Poder o mandato, cuando la declaración se presentó a través de apoderado mandatario.

Inspección aduanera dentro del proceso de importación.

ARTICULO 33. INSPECCION ADUANERA. La Dirección de Aduanas Nacionales en desarrollo de su política de fiscalización, podrá practicar inspección aduanera dentro del proceso de importación, evento en el cual la inspección podrá incluir el examen físico de la mercancía, mediante la verificación de su correspondencia con la descrita en la declaración, su origen, estado, cantidad, valor, clasificación arancelaria, gravamen, tratamiento tributario y la práctica de examen químico o de laboratorio, cuando sea necesario. También podrá efectuarse la inspección aduanera a solicitud del declarante.

Cuando la Dirección de Aduanas Nacionales determine que debe practicar una inspección aduanera, el declarante deberá prestar la colaboración necesaria a la autoridad aduanera en tales diligencias y entregar la totalidad de los documentos de que trata el artículo 32.

La Dirección de Aduanas Nacionales establecerá la forma como debe practicarse a inspección aduanera.

ARTICULO 34. TERMINO PARA LA INSPECCION ADUANERA. La inspección aduanera deberá realizarse dentro del término de un día, salvo cuando por razones justificadas se requiera de un período mayor, caso en el cual se podrá autorizar su ampliación.

El término previsto en el artículo 18 del presente Decreto se suspenderá desde la determinación de inspección aduanera y hasta que ésta finalice o quede en firme la liquidación oficial de corrección, si hay lugar a ella.

Otras modalidades de importación.

Importación con franquicia.

ARTICULO 35. IMPORTACION CON FRANQUICIA. Es aquella importación que, en virtud de tratado, convenio o Ley, goza de exención total o parcial de tributos aduaneros y con base en la cual la disposición de la mercancía estará restringida, salvo lo dispuesto en la norma que consagra el beneficio.

La Dirección de Aduanas Nacionales autorizará la enajenación de la mercancía así importada a personas que tengan derecho a gozar de la misma exención, o la destinación a un fin en virtud del cual también se tenga igual derecho, sin que en ninguno de estos eventos se paguen los tributos aduaneros.

En eventos diferentes al previsto en el inciso anterior previamente a la enajenación, o cambio de destinación, se deberá modificar la declaración de importación, cancelando los tributos aduaneros exonerados, liquidados sobre el valor aduanero de la mercancía, determinado conforme a las normas que rijan la materia y teniendo en cuenta las tarifas y la tasa de cambio vigentes al momento de presentación de la modificación. Este cambio de titular o de destinación no requerirá autorización de la Aduana.

En aquellas exenciones establecidas en la Ley 44 de 1987 para las áreas afectadas por la actividad volcánica del Nevado del Ruiz, se podrá cambiar la destinación o el titular, sin que se cause el pago de tributos aduaneros, cuando hayan transcurrido cinco (5) años de efectuada la importación.

Reimportación por perfeccionamiento pasivo.

ARTICULO 36. REIMPORTACION POR PERFECCIONAMIENTO PASIVO. La reimportación de mercancía exportada temporalmente para elaboración, reparación o transformación, causará tributos aduaneros sobre el valor agregado en el exterior, incluidos los gastos complementarios a dichas operaciones, para lo cual se aplicarán las tarifas correspondientes a la subpartida arancelaria del producto terminado que se importa. La mercancía así importada quedará en libre disposición.

En este evento, deberán conservarse conforme al artículo **32**, los siguientes documentos:

- a) Declaración de exportación temporal para perfeccionamiento pasivo;
- b) Facturas comerciales que acrediten el valor total del agregado en el extranjero;
- c) Certificado de origen, cuando haya lugar a éste; y,
- d) Documento de transporte.

Reimportación en el mismo estado.

ARTICULO 37. REIMPORTACION EN EL MISMO ESTADO. Se podrá importar sin el pago de los tributos aduaneros, la mercancía exportada temporal o definitivamente cuando se encontraba en libre disposición, siempre que no haya sufrido modificación en el extranjero y se establezca plenamente que la mercancía que se reimporta es la misma que se exportó y que se reintegraron los tributos y beneficios obtenidos con la exportación. La mercancía así importada quedará en libre disposición.

En este evento, deberán conservarse, conforme al artículo **32**, los siguientes documentos:

- a) Declaración de exportación;
- b) Documento de transporte; y,
- c) Cuando se haya tratado de una exportación definitiva la prueba de la devolución de las sumas percibidas por concepto de incentivos a la exportación, o del pago de impuestos internos exonerados con motivo de la misma.

La declaración de importación deberá presentarse dentro del año siguiente a la exportación de la mercancía, salvo que se autorice un plazo mayor por la Dirección de Aduanas Nacionales, teniendo en cuenta las condiciones de la operación que se realizará en el exterior.

Importación en cumplimiento de garantía.

ARTICULO 38. IMPORTACION EN CUMPLIMIENTO DE GARANTIA. Se podrá importar sin el pago de tributos aduaneros, la mercancía que en cumplimiento de una garantía del fabricante o proveedor, se haya reparado en el exterior o reemplace otra que haya resultado averiada, defectuosa o impropia para el fin que fue importada. La mercancía así importada quedará en libre disposición.

En este evento, deberán conservarse, conforme al artículo **32**, los siguientes documentos:

- a) Declaración de exportación que contenga los datos que permitan determinar las características de la mercancía exportada, con el fin de establecer su identidad o equivalencia, según el caso, con la que se importa;
- b) Garantía expedida por el fabricante o proveedor de la mercancía, la cual debe encontrarse vigente en la fecha de su exportación; y,
- c) Documento de transporte.

La declaración de importación deberá presentarse dentro de los dos (2) años siguientes a la exportación de la mercancía que será objeto de reparación o remplazo.

Importación temporal para reexportación en el mismo estado.

ARTICULO 39. IMPORTACION TEMPORAL. Es la importación al territorio Nacional, con suspensión de tributos aduaneros, de determinadas mercancías destinadas a la reexportación en un plazo señalado, sin haber experimentado modificación alguna, con excepción de la depreciación normal originada en el uso que de ellas se haga, y con base en la cual su disposición quedará restringida.

No podrán importarse bajo esta modalidad mercancías fungibles, ni aquellas que

no puedan ser plenamente identificadas.

ARTICULO 40. CLASES DE IMPORTACION TEMPORAL. Las importaciones temporales podrán ser:

a) De corto plazo, cuando la mercancía se importa para atender una finalidad específica que determine su corta permanencia en el país. El plazo máximo de la importación será de seis (6) meses, prorrogables por tres meses más; o,

b) De largo plazo, cuando se trate de bienes de capital, representados por máquinas, equipos, material de transporte y sus accesorios, partes y repuestos, que vengán en el mismo embarque. El plazo máximo de esta importación será de cinco (5) años.

La Dirección de Aduanas Nacionales determinará, conforme a los parámetros señalados en este artículo, la mercancía que podrá ser objeto de importación temporal de corto o de largo plazo.

PARAGRAFO. En casos especiales, la Dirección de Aduanas Nacionales podrá conceder un plazo mayor a los máximos señalados en este artículo, cuando el fin al cual se destine la importación así lo requiera; de igual manera, podrá permitir la importación temporal a largo plazo de accesorios, partes y repuestos para bienes de capital importados temporalmente.

En estos eventos, con anterioridad a la presentación de la declaración de importación, deberá obtenerse la autorización correspondiente.

ARTICULO 41. DECLARACION DE IMPORTACION TEMPORAL. En la declaración de importación temporal de corto plazo deberá señalarse el término de duración de la misma y no se liquidarán tributos aduaneros.

Si se trata de una importación temporal a largo plazo, en la respectiva declaración deberán liquidarse los tributos aduaneros en dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, a las tarifas vigentes en la fecha de su presentación; dichos tributos se distribuirán en cuotas semestrales iguales por el término de duración de la importación.

La respectiva cuota se convertirá a pesos colombianos, a la tasa de cambio vigente para efectos aduaneros en el momento del pago.

ARTICULO 42. GARANTIA. Con el objeto de responder por la finalización de la importación temporal en los plazos señalados en la declaración y por el pago oportuno de los tributos aduaneros, la Dirección de Aduanas Nacionales podrá exigir la constitución de garantía a favor de la Nación, hasta por el ciento por ciento (100%) de dichos tributos, en las condiciones, modalidades y plazos señalados por la Dirección de Aduanas Nacionales.

ARTICULO 43. PRORROGA DEL TERMINO DE LA IMPORTACION. Si la mercancía se importa temporalmente por un término inferior al máximo establecido, el importador podrá prorrogar el término inicialmente declarado, para lo cual deberá modificar su declaración en cuanto al término de la importación y

cuando se trate de importaciones de largo plazo, adicionalmente, deberá modificar la declaración, reliquidando el saldo de los tributos aduaneros, teniendo en cuenta las nuevas cuotas que se generen. En estos eventos, se deberán ampliar las garantías inicialmente otorgadas.

ARTICULO 44. SUSTITUCION DEL IMPORTADOR. Para sustituir el importador de una importancia temporal, deberá modificarse en este aspecto la declaración de importación, así como la garantía otorgada, sin que en ningún caso la sustitución conlleve prórroga del plazo o modificación de las cuotas.

Cuando se celebren contratos de arrendamiento financiero "leasing" sobre bienes importados al país a través de importaciones temporales a largo plazo, tales contratos no generarán la terminación de dicha importación ni la pérdida de los beneficios obtenidos con la misma.

En los eventos consagrados anteriormente, el respectivo contrato deberá conservarse por el importador, conforme al artículo 32 de este Decreto.

ARTICULO 45. MODIFICACION DE LA MODALIDAD. Cuando en una importación temporal se decida dejar la mercancía en el país bajo la modalidad de importación ordinaria, deberá modificarse en este aspecto la declaración de importación antes del vencimiento del plazo, pagando los tributos aduaneros correspondientes. Cuando se trate de una importación a corto plazo, dichos tributos se liquidarán con base en las tarifas vigentes en la fecha de presentación de la modificación.

Para convertir una importación temporal de corto a largo plazo, deberá modificarse en este aspecto la declaración de importación, liquidando los tributos aduaneros que se habrán causado desde la fecha de presentación de la declaración inicial, siguiendo las normas consagradas para las importaciones de largo plazo, y cancelando las cuotas que se encuentren vencidas.

La reexportación de la mercancía no generará derecho a devolución de los tributos aduaneros que se hubieran cancelado.

ARTICULO 46. TERMINACION DE LA IMPORTACION TEMPORAL. La importación temporal se termina por la presentación de uno de los siguientes eventos:

- a) Reexportación de la mercancía;
- b) Importación ordinaria;
- c) Decomiso de la mercancía, cuando vencido el término señalado en la declaración de importación, no se cancelaron los tributos aduaneros, ni la mercancía se reexportó; o por incumplimiento de cualquiera de las obligaciones inherentes a la importación temporal;
- d) Abandono de la mercancía aceptado por la Aduana; y,
- e) Destrucción de la mercancía por fuerza mayor o caso fortuito demostrados ante

la Dirección de Aduanas Nacionales.

ARTICULO 47. DOCUMENTOS QUE SE DEBEN CONSERVAR. Además de los documentos señalados en los literales a) a g) del artículo 32 de este Decreto, en la importación temporal a largo plazo el importador deberá conservar la constancia del pago de las cuotas y el contrato de arrendamiento del bien importado, si a éste hubiere lugar.

Importación temporal para perfeccionamiento activo.

ARTICULO 48. IMPORTACION PARA PERFECCIONAMIENTO ACTIVO. Sin perjuicio de lo previsto en el Título I de este Decreto, la modalidad de importación temporal para perfeccionamiento activo de mercancías, se someterá a lo dispuesto en los artículos 231 a 241 del Decreto 2666 de 1984 y a las demás normas que regulen la materia.

Importación para transformación o ensamble.

ARTICULO 49. IMPORTACION PARA TRANSFORMACION O ENSAMBLE. Es la modalidad bajo la cual se importan mercancías que van a ser sometidas a procesos de transformación o ensamble, por parte de industrias reconocidas como tales por la autoridad competente, y autorizadas para el efecto por la Dirección de Aduanas Nacionales, y con base en la cual su disposición quedará restringida.

Los autorizados para utilizar esta modalidad, deberán presentar la declaración de importación indicando la modalidad para transformación o ensamble, y sin el pago de tributos aduaneros.

La Dirección de Aduanas Nacionales impartirá las instrucciones para el desarrollo de esta modalidad y habilitará el depósito dentro del cual se realizarán las operaciones de transformación o ensamble.

ARTICULO 50. TERMINACION DE LA MODALIDAD. La modalidad de importación para transformación o ensamble se terminará, en todo o en parte, cuando las mercancías sean declaradas en importación ordinaria, dentro del plazo establecido por la Dirección de Aduanas Nacionales.

La declaración de importación ordinaria deberá presentarse una vez se obtenga el producto final, cancelando los tributos aduaneros, liquidados sobre el valor de las partes y accesorios extranjeros utilizados, teniendo en cuenta la tarifa correspondiente a la subpartida arancelaria de la unidad producida.

Los residuos, desperdicios o partes resultantes de la transformación, pagarán los tributos aduaneros de acuerdo con su clasificación en el Arancel de Aduanas y las disposiciones tributarias correspondientes.

También finalizará la importación para transformación o ensamble, cuando las mercancías sean reexportadas o destruidas de manera que carezcan de valor comercial, o cuando vencido el término fijado por la Dirección de Aduanas

Nacionales, no se presentó la declaración de importación ordinaria ni la mercancía se exportó, evento en el cual se entiende abandonada a favor de la Nación.

Tráfico postal y envíos urgentes por avión.

ARTICULO 51. TRAFICO POSTAL Y ENVIOS URGENTES POR AVION. Podrán ser objeto de importación por tráfico postal los envíos de correspondencia, los paquetes postales y los envíos urgentes por avión siempre que su valor no exceda de quinientos (500) dólares de los Estados Unidos de Norteamérica y requieran ágil entrega a su destinatario.

La mercancía importada, según lo establecido para esta modalidad, quedará en libre disposición.

Se entiende por envíos de correspondencia las cartas, tarjetas postales, impresos, inclusive las impresiones en relieve para uso de ciegos y los envíos fonopostales.

Se entiende por paquetes postales y envíos urgentes por avión, aquellos que contengan mercancías que no constituyan expediciones comerciales, y cuyo peso no exceda de veinte (20) kilos, su medida no supere, un metro con cincuenta centímetros (1.50) en cualquiera de sus dimensiones, ni de tres (3) metros la suma de la longitud y del mayor contorno tomado en un sentido diferente al de la longitud, siempre que cumplan los requisitos previstos en el Acuerdo de la Unión Postal Universal y cuya importación no esté prohibida o sometida a licencia previa.

ARTICULO 52. INTERMEDIARIOS DE LA IMPORTACION. Las labores de recepción, remisión y entrega de importaciones por tráfico postal, se adelantarán por la Administración Postal Nacional y las empresas legalmente autorizadas; las de envíos urgentes por avión, se realizarán por las empresas transportadoras que tengan este objeto, se inscriban ante la Dirección de Aduanas Nacionales y constituyan garantía, bajo las modalidades y condiciones por ella establecidas.

ARTICULO 53. PRESENTACION DE DOCUMENTOS A LA ADUANA. La guía aérea general que comprenda la relación total de los paquetes o envíos urgentes por avión y las declaraciones de detalle elaboradas en el lugar de origen que deben acompañar cada paquete, se entregarán por el transportador a la autoridad aduanera a la llegada del medio de transporte.

Efectuado lo anterior, las mercancías serán recibidas por la Administración Postal Nacional o las empresas transportadoras que se mencionan en el artículo anterior, sin perjuicio de que aleatoriamente puedan someterse a inspección aduanera.

Todos los paquetes postales y envíos urgentes por avión, deberán ser rotulados con la indicación del contenido, valor, destinatario y compañía transportadora.

ARTICULO 54. PAGO DE TRIBUTOS ADUANEROS. Con excepción de los envíos de correspondencia, las importaciones por vía postal y los envíos urgentes por avión, pagarán los tributos aduaneros, de acuerdo con su clasificación en el Arancel de Aduanas y las disposiciones tributarias correspondientes.

ARTICULO 55. DECLARACION CONSOLIDADA DE PAGOS. Los intermediarios mencionados en el artículo 52 de este Decreto, serán responsables ante la Dirección de Aduanas Nacionales, por el pago de los tributos aduaneros que se causen de conformidad con el artículo anterior.

Para este efecto, con la periodicidad que determine la Dirección de Aduanas Nacionales, los intermediarios deberán presentar en las entidades a que se refiere el artículo 24 del presente Decreto, una Declaración Consolidada de Pagos, correspondiente a los paquetes postales o envíos urgentes por avión entregados a sus destinatarios durante el período señalado.

Entregas urgentes.

ARTICULO 56. ENTREGAS URGENTES. La Dirección de Aduanas Nacionales, podrá autorizar sin trámite previo alguno, la entrega directa al usuario, de determinadas mercancías que así lo requieran, bien sea porque ingresen como auxilio para damnificados de catástrofes o siniestros, por su especial naturaleza o porque respondan a la satisfacción de una necesidad apremiante.

En los dos últimos casos, se causarán los tributos aduaneros a que haya lugar y la Aduana, si 9*de la respectiva importación.

Cuando se trate del ingreso de auxilios para damnificados de catástrofes o siniestros, las mercancías clasificables por los Capítulos 84 a 90 del Arancel de Aduanas, deberán reexportarse o someterse al proceso de importación, inmediatamente cumplan con el fin para el cual fueron importadas.

CAPITULO IV. DECLARACIONES DE LEGALIZACION Y CORRECCION

ARTICULO 57. DECLARACION DE LEGALIZACION. La mercancía de procedencia extranjera, introducida al país sin el cumplimiento de los requisitos para su importación o libre disposición, podrá ser declarada en cualquier tiempo o según se establezca en el presente Decreto para cuando exista actuación de la administración aduanera. Para tal efecto, se presentará la declaración de legalización, con el pago de los tributos aduaneros y el valor del rescate de que trata el artículo 82 del presente Decreto.

No procederá la declaración de legalización, respecto de la mercancía sobre la cual existan restricciones legales o administrativas para su importación.

A esta declaración se aplicarán las disposiciones y el procedimiento previsto en los artículos 21, 24, 26, 27, literal a); 33 y 34 del presente Decreto; igualmente, se aplicarán, en lo pertinente, los artículos 28, 29, 30, literales b), c) y d) y 31.

La legalización de mercancías no determina la propiedad o titularidad de las mismas, ni subsana los ilícitos que se hayan presentado en su adquisición.

ARTICULO 58. CONTENIDO DE LA DECLARACION DE LEGALIZACION. La declaración de legalización deberá contener, por lo menos, los siguientes datos: identificación y ubicación del declarante, descripción de la mercancía, subpartida arancelaria, cantidad y valor, así como la liquidación privada de los tributos aduaneros y del valor del rescate correspondiente, y la firma de quien suscriba la declaración. Lo anterior, sin perjuicio de la información adicional que solicite la Aduana para identificar la mercancía y verificar el cumplimiento de las normas aduaneras.

En la liquidación de los tributos aduaneros se aplicará el gravamen arancelario y la tarifa del impuesto sobre las ventas, vigentes a la fecha de presentación de la declaración, sin tener en cuenta ninguna exención o tratamiento preferencial.

ARTICULO 59. DECLARACION DE CORRECCION. El importador podrá corregir su declaración siempre que ésta no haya quedado en firme, presentando una declaración de corrección, la cual deberá contener la identificación de la declaración que se corrige, el objeto de la corrección, la reliquidación de los tributos aduaneros y la sanción a que haya lugar.

La declaración de corrección también podrá ser provocada por la liquidación oficial de corrección o de revisión de valor, en cuyo caso la base para corregir será la determinada oficialmente por la administración aduanera.

PARAGRAFO. No procederá declaración de corrección para modificar la cantidad de las mercancías, subsanar la omisión de la descripción, modificarla para amparar mercancías diferentes, o para liquidar un menor valor a pagar por concepto de tributos aduaneros.

ARTICULO 60. MODIFICACION DE LA DECLARACION. El declarante podrá modificar su declaración de importación en los eventos señalados en el presente Título, sin que se genere sanción alguna.

TITULO II. LA FISCALIZACION Y EL CONTROL ADUANERO

CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 61. FISCALIZACION ADUANERA. La Dirección de Aduanas Nacionales tendrá competencia para adelantar las investigaciones y desarrollar los controles necesarios para asegurar el efectivo cumplimiento de las normas aduaneras.

Para el ejercicio de sus funciones contará con las amplias facultades de control y fiscalización consagradas en el presente Decreto y las establecidas en el Estatuto Tributario para la Dirección de Impuestos Nacionales.

La única autoridad competente para verificar la legalidad de la importación de las mercancías que se introduzcan o circulen en el territorio nacional, será la

Dirección de Aduanas Nacionales.

ARTICULO 62. FACULTADES DE FISCALIZACION Y CONTROL. Dentro de las facultades de fiscalización y control con que cuenta la administración aduanera, la Dirección de Aduanas Nacionales podrá:

- a) Adelantar políticas preventivas tendientes a mejorar el cumplimiento voluntario de las obligaciones aduaneras;
- b) Adelantar las investigaciones que estime convenientes para establecer la práctica de hechos que impliquen un menor pago de tributos aduaneros o la inobservancia de los procedimientos aduaneros;
- c) Realizar las acciones necesarias para verificar la exactitud de las declaraciones y demás documentos presentados a la autoridad aduanera;
- d) Ordenar en cualquier momento la inspección física de las mercancías de procedencia extranjera, aun cuando hayan sido transformadas o incorporadas a otras mercancías;
- e) Ejercer la inspección y vigilancia de bienes muebles o inmuebles, incluido el registro de vehículos y medios de transporte, así como de oficinas, locales comerciales, industriales y en general los lugares que constituyan el asiento de los negocios;
- f) Solicitar la autorización judicial para adelantar la inspección y registro del domicilio del usuario o de terceros cuando así se requiera;
- g) Inspeccionar los documentos, soportes, correspondencia comercial, registros, libros contables, operaciones bancarias, comerciales y fiscales y demás elementos que puedan servir de base para determinar las operaciones aduaneras y la adquisición de mercancía de procedencia extranjera, tanto del usuario aduanero como de terceros;
- h) Recibir declaraciones, testimonios, interrogatorios, confrontaciones y reconocimientos, y citar al usuario o a terceros para la práctica de dichas diligencias;
- i) <Aparte tachado NULO> Solicitar a autoridades o personas extranjeras la práctica de pruebas que deban surtirse en el exterior, o practicarlas directamente valorándolas conforme a la sana crítica ~~y sin que se requiera de formalidades adicionales~~, u obtenerlas en desarrollo de convenios internacionales de intercambio de información tributaria aduanera;
- j) Solicitar el apoyo de las autoridades del Estado y de la fuerza pública para la práctica de las diligencias en que así lo requiera;
- k) Tomar las medidas cautelares necesarias para la debida conservación de la prueba, incluyendo la aprehensión de la mercancía; y,
- l) En general, efectuar todas las diligencias y practicar las pruebas necesarias para

la correcta y oportuna determinación de los tributos aduaneros y la aplicación de las sanciones a que haya lugar.

ARTICULO 63. PRINCIPIO DE EFICIENCIA. Las operaciones aduaneras a cargo de funcionarios de la Dirección de Aduanas Nacionales deberán realizarse teniendo en cuenta que en el desarrollo de ellas debe siempre prevalecer el servicio ágil y oportuno al usuario aduanero, para facilitar y dinamizar el comercio exterior, y que al resolver los conflictos sobre trámites y procedimientos administrativos deben tener prioridad estos criterios frente a las formalidades.

ARTICULO 64. PRINCIPIO DE JUSTICIA. Los funcionarios aduaneros con atribuciones y deberes que cumplir en relación las facultades de fiscalización y control deberán tener siempre por norma en el ejercicio de sus actividades, que son servidores públicos que la aplicación de las disposiciones aduaneras deberá estar presidida por un relevante espíritu de justicia, y tener en cuenta que el Estado no aspira a que el usuario aduanero se le exija más que aquello que la misma Ley pretende, y que el ejercicio de la labor de la investigación y control tiene como objetivo detectar la introducción de mercancías sin el cumplimiento de las normas aduaneras, con prevalencia sobre la realización de trámites meramente formales.

ARTICULO 65. PRUEBAS DE LA INVESTIGACION ADUANERA. La determinación de tributos aduaneros y la imposición de sanciones deben fundarse en los principios anteriormente señalados y en los hechos que aparezcan probados en el respectivo proceso, los cuales deberán evaluarse aplicando la sana crítica.

Corresponde al investigado presentar los documentos que acrediten la importación de la mercancía a territorio nacional, se realizó conforme a las normas correspondientes.

La Dirección de Aduanas Nacionales podrá en las investigaciones utilizar los medios de prueba consagrados en el Código de Procedimiento Civil y el Estatuto Tributario, así como los instrumentos consagrados por las normas del Código de Procedimiento Penal y el Código Nacional de Policía.

ARTICULO 66. INSPECCION ADUANERA. En uso de sus amplias facultades de investigación, la Dirección de Aduanas Nacionales podrá realizar inspección aduanera, la cual incluirá la práctica de las pruebas que sean necesarias para determinar el cumplimiento de los requisitos establecidos para las operaciones aduaneras investigadas, así como para establecer la veracidad y legalidad de las declaraciones y de los documentos que se aporten como prueba.

El término para realizar esta inspección no podrá exceder de tres (3) meses, contados a partir del acto que ordena su práctica.

ARTICULO 67. INDEPENDENCIA DE PROCESOS. Cuando una infracción a las normas aduaneras se realice mediante utilización de documentos falsos, empleando maniobras fraudulentas o engañosas u otros hechos que tipifiquen delito por sí solos o se realicen en concurso con los hechos punibles, se aplicarán

las sanciones administrativas que procedan, sin perjuicios de las investigaciones penales que corresponda adelantar.

CAPITULO II. LIQUIDACIONES OFICIALES

ARTICULO 68. FACULTAD PARA EXPEDIR LIQUIDACIONES. La Dirección de Aduanas Nacionales podrá expedir liquidaciones oficiales, para formular cuentas adicionales, e imponer las sanciones a que haya lugar, dentro del proceso de importación, o en desarrollo de programas de fiscalización.

ARTICULO 69. CONTENIDO DE LAS LIQUIDACIONES OFICIALES. Las liquidaciones oficiales deberán contener los fundamentos de hecho y de derecho en que se sustenten, así como la determinación oficial de los tributos aduaneros y de las sanciones a que haya lugar.

Liquidación oficial de corrección.

ARTICULO 70. LIQUIDACION DE CORRECCION. La Dirección de Aduanas Nacionales podrá, mediante liquidación de corrección, formular cuenta adicional, cuando se presenten los siguientes errores en las declaraciones de importación: subpartida arancelaria, tarifa, tasa de cambio, sanciones, operaciones aritméticas o tratamientos preferenciales declarados.

Igualmente se podrá formular liquidación oficial de corrección, en los casos de erróneo diligenciamiento del formulario o diferencia en el valor aduanero de la mercancía, por averías reconocidas en la inspección aduanera.

Liquidación oficial de revisión de valor.

ARTICULO 71. LIQUIDACION DE REVISION DE VALOR. La Dirección de Aduanas Nacionales podrá formular liquidación de revisión de valor, que contenga cuenta adicional, cuando el valor declarado no corresponda al valor aduanero de la mercancía establecido por la Aduana de conformidad con las normas que rijan la materia, sin perjuicio de las demás sanciones que procedan según las disposiciones que rijan la valoración aduanera.

CAPITULO III. FALTAS ADMINISTRATIVAS AL RÉGIMEN DE ADUANAS

Importaciones no declaradas.

ARTICULO 72. MERCANCIA NO DECLARADA O NO PRESENTADA. Se entenderá que la mercancía no fue declarada, cuando no se encuentra amparada por una declaración de importación, cuando en la declaración se haya omitido la descripción de la mercancía o ésta no corresponda con la descripción declarada, o

cuando la cantidad encontrada sea superior a la señalada en la declaración.

Se entenderá que la mercancía no fue presentada, cuando no se entregaron los documentos de transporte a la Aduana, cuando la introducción se realizó por lugar no habilitado del territorio nacional, o cuando la mercancía no se relacionó en el manifiesto de carga o fue descargada sin la previa entrega del manifiesto de carga a la Aduana.

En estos eventos, así como en los demás que se encuentran previstos en el literal a) del artículo 1o. del Decreto 1750 de 1991, procederá la multa de que trata el inciso 1o. del artículo 3o. del citado Decreto, equivalente al cincuenta por ciento (50%) del valor de la mercancía, sin perjuicio de su aprehensión y decomiso. Lo anterior, siempre que la mercancía no haya sido legalizada mediante el rescate.

ARTICULO 73. OPERACIONES DE IMPORTACION NO DECLARADAS O NO PRESENTADAS E IMPOSIBILIDAD DE APREHENSION. Cuando la mercancía no ser haya podido aprehender por haber sido consumida, destruida transformada o porque no se haya puesto a disposición de la autoridad aduanera, procederá la multa de que trata el inciso 1o. del artículo 3o. del Decreto 1750 de 1991.

ARTICULO 74. CIERRE DE ESTABLECIMIENTO COMERCIAL. De conformidad con el numeral 2o. del artículo 2o. del Decreto 1750 de 1991, cuando se establezca la existencia de importaciones no declaradas, procede la sanción accesoria de clausura y cierre, por el término de un (1) día, del respectivo establecimiento comercial, constituido por la industria, oficina o sitio donde se ejerza la actividad, profesión u oficio.

En caso de reincidencia esta sanción podrá imponerse hasta por un término de quince (15) días.

El cierre del establecimiento se realizará colocando en el mismo un sello con la Leyenda "cerrado por contrabando".

Errores en las declaraciones.

ARTICULO 75. CORRECCION DE LA DECLARACION. De conformidad con el artículo 307 del Decreto 2666 de 1984, cuando se presente declaración de corrección y ésta tenga por objeto modificar errores en la subpartida, tarifa o tratamiento preferencial declarado, el importador deberá autoliquidarse una sanción del diez por ciento (10%) del mayor valor a pagar por concepto de tributos aduaneros.

Cuando el objeto de la declaración de corrección fuere la modificación del valor declarado inicialmente, deberá autoliquidarse una sanción del veinte por ciento (20%) de la diferencia que resulte entre la declaración inicial y la de corrección, de conformidad con el artículo 308 del Decreto 2666 de 1984.

Lo anterior, sin perjuicio de la multa de que trata el artículo 25 del Decreto 2011, de 1973, para los casos en que se compruebe falsedad, incongruencia o mala fe

en los valores declarados, evento en el cual ésta será del veinticinco por ciento (25%) del valor normal de la mercancía, cuando esta no supere la suma de diez mil dólares (US\$ 10.000), o del quince por ciento (15%), cuando su valor sea superior a los diez mil dólares (US\$ 10.000).

La declaración de corrección también podrá efectuarse para subsanar errores o diferencias en la aplicación de la tasa de cambio, en la liquidación de sanciones, en las operaciones meramente aritméticas o cualquier error en el diligenciamiento del formulario.

PARAGRAFO. Cuando la Aduana expida liquidación de corrección o liquidación de revisión de valor, la cuenta adicional contendrá, además de la sanción prevista en este artículo, la liquidación de los intereses corrientes, de conformidad con lo establecido en el artículo 325 del Decreto 2666 de 1984.

Otras disposiciones.

ARTICULO 76. ENTREGA DE LA MERCANCIA AL DEPOSITO. Cuando no se entregue la mercancía al depósito habilitado dentro del término establecido en el artículo 17 de este Decreto, se impondrá al transportador la sanción prevista en el artículo 42 del Decreto 2666 de 1984.

ARTICULO 77. INTERESES MORATORIOS. Cuando quiera que se paguen obligaciones aduaneras de manera extemporánea y sobre aquellas pendientes de pago, se liquidarán intereses moratorios conforme a lo establecido en los artículos 634 y 635 del Estatuto Tributario.

ARTICULO 78. ACTUALIZACION DE VALORES. Para el pago de los valores adeudados, se tendrá en cuenta el reajuste previsto en el artículo 867-1 del Estatuto Tributario.

CAPITULO IV. NORMAS SOBRE LA MERCANCIA APREHENDIDA, DECOMISADA O ABANDONADA

ARTICULO 79. GARANTIA EN REPLAZO DE LA APREHENSION. En remplazo de la mercancía aprehendida, podrán otorgarse garantías equivalentes al valor aduanero de la misma, en los términos y condiciones que para el efecto establezca la Dirección de Aduanas Nacionales.

ARTICULO 80. DECOMISO. La mercancía de procedencia extranjera que haya sido aprehendida pasará a poder de la Nación, cuando no se legalice dentro de los términos previstos para el efecto en este Decreto, o una vez quede en firme la resolución que así lo disponga.

ARTICULO 81. ABANDONO. La Dirección de Aduanas Nacionales declarará de oficio el abandono de la mercancía a favor de la Nación cuando se venza el artículo previsto en el artículo 18 de este Decreto sin haberse obtenido

autorización para el levante de la mercancía.

Así mismo, la Dirección de Aduanas Nacionales podrá aceptar el abandono voluntario u ofrecimiento de las mercancías que realice por escrito quien pueda disponer de ella. En este evento el oferente sufragará los gastos que el abandono ocasione.

ARTICULO 82. RESCATE. La mercancía aprehendida podrá ser rescatada mediante la presentación de la declaración de legalización, en la cual se cancele por concepto del rescate el cincuenta por ciento (50%) del valor de la mercancía, sin perjuicio del pago de los tributos aduaneros correspondientes. Igualmente podrá ser rescatada la mercancía declarada en abandono, siempre que la resolución que lo disponga no se encuentre ejecutoriada.

Expedida la resolución que ordene el decomiso y siempre que no se encuentre ejecutoriada, podrá rescatarse la mercancía presentando la declaración de legalización, en la cual se cancela además de los tributos aduaneros el setenta y cinco por ciento (75%) del valor de la misma, por concepto del rescate.

Cuando la declaración de la legalización se presente voluntariamente sin intervención de la autoridad aduanera, deberá liquidarse en la misma, además de los tributos aduaneros que correspondan, el treinta por ciento (30%) del valor de la mercancía. De ser procedente la declaración de legalización, ésta se tomará como denuncia de la mercancía, y se entenderá simultáneamente entregada y rescatada.

TITULO III. DEVOLUCIONES

ARTICULO 83. PROCEDENCIA DE LA DEVOLUCION. Podrá solicitarse la devolución de los tributos aduaneros y demás sumas pagadas en exceso en los siguientes eventos:

- a) Cuando se hubiere pagado una suma mayor a la que se determinó en la liquidación oficial;
- b) Cuando se presentó declaración de importación y no se realizó el levante total o parcial de la mercancía declarada; o,
- c) En los eventos previstos en el artículo 24 del Decreto 2444 de 1990 o en las normas que lo sustituyan.

PARAGRAFO. Cuando la solicitud de devolución de los tributos aduaneros por la causal prevista en el literal a) se fundamente en faltantes o averías en la mercancía, la devolución solo procederá cuando estos se hayan reconocido en la inspección aduanera de la mercancía, practicada de oficio o a solicitud de parte.

ARTICULO 84. TERMINO PARA SOLICITAR LA DEVOLUCION. La solicitud de devolución deberá presentarse a más tardar dentro de los seis (6) meses

siguientes a la fecha en que se realizó el pago que dio origen al saldo a favor.

ARTICULO 85. TERMINO PARA EFECTUAR LA EVOLUCION. La Dirección de Aduanas Nacionales deberá devolver los saldos a favor, previas las compensaciones a que haya lugar, dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de la solicitud de devolución presentada oportunamente y en debida forma por el solicitante, su representante legal o apoderado.

Cuando la solicitud de devolución se formule dentro de los dos (2) meses siguientes a la entrega de la declaración al depósito o a la Aduana, según el caso, la Dirección de Aduanas Nacionales tendrá un término de dos (2) meses para efectuar la devolución.

ARTICULO 86. VERIFICACION DE LAS DEVOLUCIONES. La Dirección de Aduanas Nacionales seleccionará de las solicitudes de devolución que se presenten, aquellas que deban ser objeto de verificación, la cual se llevará a cabo dentro del término previsto para devolver.

No obstante, se podrá suspender hasta por noventa (90) días el término para devolver, cuando se detecte que el pago en exceso que manifiesta haber realizado el solicitante no fue recibido por la Dirección de Aduanas Nacionales o cuando exista un indicio de inexactitud en la declaración que ocasione el saldo a favor o no fuere posible confirmar la identidad, residencia o domicilio del solicitante.

ARTICULO 87. RECHAZO DE LAS SOLICITUDES DE DEVOLUCION. Las solicitudes de devolución deberán rechazarse definitivamente cuando sean presentadas extemporáneamente, o cuando el saldo materia de la solicitud ya hubiere sido objeto de devolución o compensación.

Las solicitudes de devolución deberán rechazarse para que sean corregidas, siempre que dentro del proceso para resolverlas se presente alguno de los siguientes eventos:

- a) Cuando la solicitud se presente sin el lleno de los requisitos que exigen las normas pertinentes;
- b) Cuando la declaración objeto de la devolución presente error aritmético;
- c) Cuando sobre la declaración que originó la solicitud de la devolución exista proceso de fiscalización, evento en el cual la solicitud de devolución sólo procederá sobre las sumas que no sean objeto de discusión.

La solicitud de devolución se rechazará mediante auto, el cual, si se trata del evento previsto en el literal a), deberá dictarse en un término máximo de quince (15) días contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud de devolución.

ARTICULO 88. COMPENSACION. En todos los casos la devolución se efectuará una vez compensadas las deudas y obligaciones del solicitante. En el mismo acto que ordene la devolución se compensarán las deudas y obligaciones a cargo.

También se podrá solicitar, en el mismo término establecido para la devolución, que las sumas a favor se imputen al pago de tributos aduaneros por otras operaciones del mismo importador.

ARTICULO 89. MECANISMOS PARA EFECTUAR LA DEVOLUCION. La devolución podrá efectuarse mediante cheque, título o giro. La Dirección de Aduanas Nacionales podrá efectuar devoluciones por sumas superiores a un millón de pesos (\$1.000.000,00), mediante los títulos de devolución de impuestos de que trata el artículo 862 del Estatuto Tributario.

ARTICULO 90. INTERESES A FAVOR DEL SOLICITANTE. Sólo se causarán intereses corrientes cuando se hubiere presentado solicitud de devolución y el saldo a favor estuviere en discusión. Para tal efecto se reconocerán, desde la fecha de notificación del acto que niegue la devolución, hasta la del que confirme total o parcialmente el saldo a favor.

Los intereses moratorios se causarán a partir del vencimiento del término para devolver y hasta la fecha de giro del cheque, emisión del título o consignación.

Los intereses se liquidarán conforme a lo dispuesto en el artículo 864 del Estatuto Tributario.

ARTICULO 91. EFECTOS DE LAS DEVOLUCIONES. Las devoluciones o compensaciones efectuadas no constituyen un reconocimiento definitivo a favor del solicitante de tal manera que dentro de los cinco (5) años siguientes contados a partir de la devolución, la Dirección de Aduanas Nacionales podrá revisar su procedencia. Si se determina la improcedencia de una devolución deberán reintegrarse las sumas devueltas o compensadas en exceso, con las sanciones e intereses a que haya lugar.

TITULO IV. COBRANZAS

ARTICULO 92. COMPETENCIA Y PROCEDIMIENTO PARA EL COBRO. La Dirección de Aduanas Nacionales tendrá competencia tanto para el cobro persuasivo como para el cobro administrativo coactivo de los tributos aduaneros, sanciones intereses y demás gravámenes o derechos que administre, así como de las garantías a favor de la Nación, Dirección de Aduanas Nacionales. Para tal efecto seguirá al proceso de cobro consagrado en el Estatuto Tributario.

También se podrán contratar apoderados para el cobro judicial de los mismos en cuyo caso los procesos se adelantarán ante la justicia civil ordinaria.

ARTICULO 93. ACUERDOS DE PAGO. La Dirección de Aduanas Nacionales podrá, mediante resolución, conceder facilidades para el pago de las deudas pendientes hasta por cinco (5) años, siempre que el deudor o un tercero a su nombre, constituya fideicomiso de garantía, ofrezca bienes para su embargo o secuestro, garantías personales, reales, bancarias o de compañías de seguros, o cualquier otra garantía que respalde suficientemente la deuda a satisfacción de la

administración aduanera.

Igualmente podrá concederse plazo por un término no superior a un (1) año, siempre que el deudor denuncie bienes para su posterior embargo y secuestro.

ARTICULO 94. INCUMPLIMIENTOS DE ACUERDOS DE PAGO. Cuando el beneficiario de un acuerdo de pago deje de pagar alguna de las cuotas o incumpla el pago de cualquier otra obligación aduanera surgirá con posterioridad, la Dirección de Aduanas Nacionales podrá mediante resolución dejar sin efecto el acuerdo del pago, declarando sin vigencia el plazo concedido y ordenado a ser efectiva la garantía hasta concurrencia del saldo de la deuda garantizada.

Contra esta providencia sólo procede el recurso de reposición ante el mismo funcionario que la profirió, dentro de los cinco (5) días siguientes a su notificación, quien deberá resolverlo dentro de los dos (2) meses siguientes a su interposición en debida forma.

ARTICULO 95. PRESCRIPCION DE LA ACCION DE COBRO. La acción para el cobro de los tributos aduaneros y sanciones determinados en las declaraciones, liquidaciones oficiales o resoluciones, prescribirá en el término de cinco (5) años, contados a partir de la presentación de la declaración o de la ejecutoria del acto administrativo correspondiente. Este término se interrumpe con la notificación del mandamiento de pago.

ARTICULO 96. REMISION DE LAS DEUDAS ADUANERAS. La Dirección de Aduanas Nacionales podrá suprimir de los registros y cuentas corrientes de los usuarios aduaneros, las deudas de las personas que hubieren muerto sin dejar bienes. Para poder hacer uso de esta facultad se deberá dictar la correspondiente resolución, allegando al expediente la partida de defunción del deudor y las pruebas que acrediten la circunstancia de no haber dejado bienes.

Se podrán igualmente suprimir de los registros las deudas que no obstante las diligencias que se hayan realizado para su cobro, estén sin respaldo alguno por no existir bienes embargados, ni garantía alguna, siempre que además de no tener noticias del deudor, la deuda tenga una anterioridad de más de cinco (5) años.

TITULO V. DISPOSICIONES GENERALES DE PROCEDIMIENTO

CAPITULO I. NOTIFICACIONES

ARTICULO 97. DIRECCION PARA NOTIFICACIONES. La notificación de los actos de la administración aduanera deberá efectuarse a la dirección informada por el declarante en la declaración aduanera o a la dirección procesal, cuando el responsable haya señalado expresamente una dirección.

Cuando no exista declaración ni dirección procesal el acto administrativo se podrá notificar a la dirección que se establezca mediante la utilización de los registros de

la Dirección de Impuestos Nacionales, guías telefónicas, directorios especiales y en general, la información oficial, comercial o bancaria.

ARTICULO 98. FORMAS DE NOTIFICACION. Los autos que ordenen inspecciones aduaneras, los emplazamientos para declarar o corregir, pliegos de cargos, liquidaciones oficiales, citaciones y demás actuaciones administrativas, deben notificarse por correo o personalmente. Cuando estos actos se profieran dentro del proceso de importación la notificación se realizará por estado.

ARTICULO 99. NOTIFICACION POR CORREO. La notificación por correo se practicará mediante envío de una copia del acto correspondiente a la dirección procesal y se entenderá surtida al día siguiente de la fecha de introducción al correo.

Cuando el acto administrativo se envíe a una dirección errada se podrá corregir en cualquier tiempo enviándolo a la dirección correcta. En este caso los términos comenzarán a correr a partir de la notificación efectuada en debida forma.

Las actuaciones notificadas por correo que por cualquier razón sean devueltas por el correo serán notificadas mediante aviso publicado en un periódico de amplia circulación. En este evento la notificación se entiende surtida para la administración a partir del día siguiente a la fecha de introducción al correo, pero para el responsable el término para responder o impugnar se contará desde la publicación del aviso.

ARTICULO 100. NOTIFICACION PERSONAL. La notificación personal se practicará por la administración aduanera en el domicilio del interesado o en la Administración de Aduanas respectiva, cuando el notificado se presente voluntariamente a notificarse o porque haya mediado citación para el efecto.

ARTICULO 101. NOTIFICACION POR ESTADO. La notificación por estado se practicará respecto de los actos administrativos proferidos dentro del proceso de importación, mediante la inserción en el estado de los siguientes datos:

- a) Número y fecha de la declaración;
- b) Nombre del declarante;
- c) Monto de la liquidación oficial de los tributos aduaneros y sanciones correspondientes;
- d) Fecha y número del acto administrativo que se notifica; y,
- e) Fecha del estado y firma del notificador.

El estado se fijará por el término de un (1) día en un lugar visible del depósito o de la respectiva Administración de Aduanas, según el caso.

CAPITULO II. NORMAS RELATIVAS A LOS DEPOSITOS

ARTICULO 102. HABILITACION DE DEPOSITOS. La Dirección de Aduanas Nacionales podrá habilitar depósitos para el almacenamiento de mercancías por tiempo indefinido o por un tiempo determinado para las mercancías señaladas en la habilitación transitoria, cuando las circunstancias así lo requieran por razones de almacenamiento, de la naturaleza de la mercancía o de la operación económica.

La habilitación conferida a un puerto de servicio público o privado, para efectuar operaciones de arribo, cargue, descargue y manejo de mercancías de procedencia extranjera, comprenderá su habilitación como depósito para el almacenamiento de tales mercancías.

La habilitación de depósitos se sujetará al cumplimiento de los requisitos y garantías exigidos por la Dirección de Aduanas Nacionales.

ARTICULO 103. MODALIDADES DE DEPOSITOS HABILITADOS. Los depósitos podrán ser públicos o privados. Son depósitos públicos los habilitados para almacenar mercancías de cualquier importador. Son depósitos privados los habilitados para almacenar exclusivamente mercancías de quien se indique en la habilitación.

ARTICULO 104. DEPOSITOS AUTORIZADOS. La Dirección de Aduanas Nacionales podrá autorizar a los depósitos habilitados y a las zonas francas, para realizar, de conformidad con la descentralización de los sistemas informáticos de la Aduana y las instrucciones que se expidan para el efecto, actuaciones tales como: recibos de las declaraciones presentadas en las entidades financieras, transcripción de las mismas, verificación de determinados documentos, del peso y número de bultos, así como la entrega de las mercancías.

Los requisitos y condiciones para la conexión al sistema informático se señalarán por la Dirección de Aduanas Nacionales.

ARTICULO 105. CRITERIOS PARA HABILITACION Y AUTORIZACION. La Dirección de Aduanas Nacionales, en desarrollo de su política de almacenamiento y tecnificación, podrá habilitar o autorizar depósitos para el almacenamiento de mercancías o para actuar en el proceso de importación.

Para tal efecto se tendrán en cuenta, entre otros los siguientes criterios: la infraestructura técnica y administrativa de la Aduana y de la empresa, sus antecedentes en operaciones aduaneras, cambiarias, de comercio exterior y de almacenamiento, así como su patrimonio y respaldo financiero, su especialización en operaciones de almacenamiento y su volumen de participación en el comercio exterior cuando se trate de depósitos privados.

Dicha habilitación o autorización se sujetará a los requisitos específicos que con carácter general la Dirección de Aduanas señale.

Cuando las circunstancias técnicas así lo permitan sólo se mantendrán habilitados los depósitos que tengan autorización para efectuar trámites de importación.

ARTICULO 106. OBLIGACIONES DE LOS DEPOSITOS. Las personas a quienes se les habilitó o autorizó el depósito tendrán las siguientes obligaciones:

- a) Recibir, almacenar y custodiar las mercancías que les sean entregadas por el transportador;
- b) Observar las medidas que la Dirección de Aduanas Nacionales señale para asegurar el cumplimiento de las disposiciones aduaneras;
- c) Facilitar las labores de control que determine la Dirección de Aduanas Nacionales;
- d) Reportar las irregularidades que se presenten y suministrar la información que la Dirección de Aduanas Nacionales solicite;
- e) Entregar, según el caso, la mercancía al declarante únicamente cuando se haya autorizado su levante por la Dirección de Aduanas Nacionales;
- f) Poner a disposición o entregar a la Dirección de Aduanas Nacionales la mercancía que esta ordene; y,
- g) Constituir las garantías que la Dirección de Aduanas Nacionales determine.

ARTICULO 107. RESPONSABILIDAD DE LOS DEPOSITOS. Sin perjuicio de la responsabilidad frente a terceros de conformidad con las normas del Código de Comercio y el Código Civil, los depósitos serán responsables ante la Nación por las sanciones a que haya lugar por el incumplimiento de las normas aduaneras.

TITULO VI. OTRAS DISPOSICIONES

CAPITULO I. OBLIGACION DE INFORMAR

ARTICULO 108. OBLIGACION DE INFORMAR. Las autoridades y los terceros están obligados a rendir informes y atender las solicitudes de información y de pruebas relacionadas con las investigaciones que realice la administración aduanera, no pudiéndose oponer a ella reserva y en caso de que esta existiere, la Dirección de Aduanas Nacionales estará obligada a conservarla.

CAPITULO II. GARANTIAS

ARTICULO 109. CONSTITUCION DE GARANTIAS. La Dirección de Aduanas Nacionales establecerá los plazos, modalidades y demás condiciones en que deban otorgarse las garantías, cuando las normas establezcan que determinada obligación deba ser respaldada con una garantía.

<Inciso 2o. modificado por el artículo 9 del Decreto 197 de 1995. El nuevo texto es el siguiente:> Las entidades de derecho público no estarán obligadas a constituir garantías.

CAPITULO III. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

ARTICULO 110. IMPORTACIONES. Los procedimientos y demás formalidades aduaneras previstos en este Decreto para el régimen de importaciones, son de aplicación inmediata.

Las declaraciones presentadas a la Aduana con anterioridad a la vigencia de este Decreto, se tramitarán de conformidad con las disposiciones vigentes en la fecha de solicitud del régimen, salvo lo relacionado con la modificación, cancelación o terminación de los regímenes con suspensión de tributos aduaneros, a los cuales se aplicarán las disposiciones sobre las modalidades de importación contempladas en el presente Decreto.

CAPITULO IV. DEROGATORIAS Y VIGENCIAS

ARTICULO 111. DEROGATORIAS. Deróganse las siguientes disposiciones: Los artículos 50 y 53 de la Ley 79 de 1931; el Decreto 362 de 1972; los artículos 1o a 3o y 5o a 16 del Decreto 175 de 1978; exclusivamente en lo que se refiere al régimen de importación, los artículos 1o., 2o., 4o. a 8o., 10 a 20, 22 a 41, 43 a 45, 54 a 63, 65 a 75, 144 a 194, 204 a 213, 216 a 220, 226 a 228, 230, 242 a 254, 285 a 290, 309 a 312, 326, 328 a 337 del Decreto 2666 de 1984, así como las modificaciones efectuadas a los mismos por los Decretos 755 y 1622 de 1990, 1740 y 1741 de 1991 y 966 de 1992; los artículos 1o. a 11 y 14 a 18 del Decreto 1657 de 1988; el artículo 2o. del Decreto 1740 de 1991; el artículo 16 del Decreto 2402 de 1991; el artículo 22 del Decreto 2817 de 1991 y las demás normas que sean contrarias al presente Decreto.

ARTICULO 112. NORMAS QUE CONTINUAN VIGENTES. Continúan vigentes las siguientes disposiciones: El Decreto 2011 de 1973; el artículo 4o. del Decreto 175 de 1978 para las partidas a que se refiere el artículo 1o. del Decreto 284 de 1986; el Decreto 1944 de 1984; los artículos 12 y 13 del Decreto 1657 de 1988, modificados por el Decreto 915 de 1990; el Decreto 298 de 1989; los artículos 46 a 48 del Decreto 755 de 1990 y el artículo 14 del Decreto 1622 de 1990.

ARTICULO 113. VIGENCIA. El presente Decreto rige desde el primero (1o.) de enero de 1993 previa su publicación.

Publíquese y cúmplase.

Dado en Santafé de Bogotá D.C. a 27 de noviembre de 1992.

CESAR GAVIRIA TRUJILLO.

El Ministro de Hacienda y Crédito Público,
RUDOLF HOMMES RODRIGUEZ.

El Ministro de Comercio Exterior,
JUAN MANUEL SANTOS CALDERON.

Anexo 20. Decreto 2666 de 1984

DECRETO 2666 DE 1984

(octubre 26)

por el cual se revisa parcialmente la legislación aduanera

El Presidente de la República de Colombia, en uso de sus facultades constitucionales, en especial la concedida por el ordinal 22 del Artículo 120 de la Constitución Nacional, y con sujeción a las pautas señaladas en el Artículo 3o. de la Ley 6a. de 1971 y las Leyes 67 de 1979, 49 de 1981 y 48 de 1983, oído el concepto del Consejo Nacional de zonas Francas, y

CONSIDERANDO:

Primero. Que el ordinal 22 del artículo 120 de la Constitución Nacional faculta al Presidente de la República para regular el comercio exterior y modificarlos aranceles, tarifas y demás disposiciones concernientes al régimen de aduanas; con sujeción a las pautas generales que señale el Congreso;

Segundo. Que el Congreso por medio del Artículo 3o. de la Ley 6a. de 1971 fijó las pautas generales a las cuales debe sujetarse el Presidente de la República para revisar la legislación aduanera vigente, y en especial la Ley 79 de 1931;

Tercero. Que la legislación aduanera colombiana requiere la adopción de normas que contemplen los nuevos fenómenos del comercio internacional, y

Cuarto. Que es necesario acoger las recomendaciones del Consejo de Cooperación Aduanera de Bruselas, los estudios existentes sobre legislación comparada y los progresos técnicos alcanzados en materia de administración aduanera; unificar las normas colombianas de aduanas con las de los demás países miembros del Acuerdo de Cartagena y desarrollar normativamente los principios señalados en el Acuerdo general sobre Aranceles y Comercio, GATT, ratificado por Colombia, mediante la Ley 49 de 1981,

DECRETA:

SECCION I DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I Definiciones

Artículo 1o. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**
Adicionado por el Decreto 392 de 1990, Art. 1o.,
Adicionado y Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 1o.

Las siguientes expresiones usadas en este Decreto tendrán el significado que a continuación se determina:

Abandono legal. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 1o.

Es el acto mediante el cual la administración de aduana declara abandonadas a favor de la Nación las mercancías que permanezcan en almacenamiento bajo control de la Aduana,

cuando no se presente la declaración dentro de los términos correspondientes o cuando no se retire la mercancía almacenada, dentro del término que fije el presente Decreto.

Abandono voluntario.

Es el acto mediante el cual quien tiene derecho a disponer de la mercancía comunica por escrito al administrador de la aduana que la deja a favor de la Nación en forma total o parcial.

Autoridad aduanera.

Es la persona natural o dependencia oficial que en virtud de la ley y en ejercicio de sus funciones tiene facultad para exigir o controlar el cumplimiento de las normas aduaneras.

Declarante. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 1o.

Es la persona que firma o en nombre de la cual se firma una declaración de mercancías.

Declaración de mercancías. **Suprimida por el Decreto 755 de 1990, Art. 1o.**

Es la manifestación escrita, hecha en la forma prevista en las normas aduaneras, mediante la cual los interesados indican el régimen aduanero que ha de aplicarse a las mercancías, su descripción y demás datos exigidos para la aplicación del régimen solicitado.

Derechos o impuestos de aduana. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado Decreto 1741 DE 1991

Son los gravámenes que figuren en el arancel de aduanas.

Derechos de importación y de exportación.

Son los derechos de aduana y cualesquiera otros impuestos o contribuciones que se perciban con motivo de la importación o exportación de mercancías, de conformidad con las normas sobre la materia.

No se consideran derechos de importación o de exportación las tasas cuyo importe se limite al costo de los servicios prestados y a los impuestos a las ventas.

Despacho. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 2o.

Es la destinación para el consumo de las mercancías importadas con este fin o para aplicarles cualquier otro régimen aduanero, inclusive el de exportarlas, tan pronto se cumplan las formalidades prescritas en este Decreto.

Exportación.

Es la salida, con destino a otro país, de mercancías que hayan tenido circulación libre o restringida en el territorio aduanero colombiano.

Importación.

Es la introducción de mercancías procedentes de otros países a territorio aduanero de la República.

Para conceder el levante de la mercancía la autoridad aduanera verificara que su importación esté precedida de licencia o registro cuando las normas sobre la materia lo exijan.

Levante.

Es el acto por el cual la aduana permite a los interesados el retiro y disposición de las mercancías que son objeto de despacho.

Liquidación de derechos e impuestos de importación.

Es la determinación del monto de los derechos e impuestos que la Nación debe percibir por una importación.

Mercancías en libre circulación.

Son las mercancías de las cuales se puede disponer sin restricciones aduaneras.

Muestras sin valor comercial.

Son aquellas mercancías que se importan con el fin de promover pedidos, sin que en ningún caso sobrepasen en cantidad y valor por envío a los que fije el Gobierno Nacional.

Reembarque.

Es el transporte a cualquier lugar fuera del territorio aduanero nacional de mercancías llegadas al país con el lleno de los requisitos legales y que aun no han sido sometidas a un régimen determinado.

Reconocimiento de mercancías. Suprimido por el Decreto [755](#) de 1990, Art. 3o.

Es la operación que permite a la autoridad aduanera, mediante el examen físico de las mercancías determinar su naturaleza, origen, estado, posición arancelaria, cantidad, valor gravamen, régimen de importación y demás características que la identifiquen e individualicen.

Reexportación.

Es la exportación de mercancías que fueron importadas y sometidas a un régimen aduanero.

Reimportación

Es la introducción al territorio aduanero de mercancías previamente exportadas del mismo.

Regímenes aduaneros.

Son las normas que regulan las diferentes operaciones de importación, exportación, almacenamiento y tránsito de mercancías.

Relación aduanera.

Es el conjunto de obligaciones y derechos que surgen entre la Nación y las personas que se vinculan con ella por motivo de la introducción de una mercancía al territorio de la República, o de su extracción del mismo.

Territorio aduanero.

La legislación aduanera se aplicará en el territorio nacional señalado por la Constitución.

Parágrafo. Los regímenes regulados en este Decreto son los siguientes:

EN LA IMPORTACIÓN:

Transformación de mercancías bajo control de la aduana.

Despacho para consumo.

Importación temporal para Reexportación en el mismo estado.

Reimportación en el mismo estado.

Mercancía importada en reemplazo de otra que resulta averiada.

Importación temporal para perfeccionamiento activo.

Envíos urgentes e importaciones menores.

El régimen de los viajeros.

Mercancías provenientes de naufragios o accidentes.

Admisión con franquicia de derechos.

Tráfico postal.

EN LA EXPORTACIÓN

Exportación definitiva.

Exportación temporal para el perfeccionamiento pasivo.

Exportación temporal para Reimportación en el mismo estado.

Reembarque.

EN EL ALMACENAMIENTO

Depósitos temporales de mercancías.

Depósitos de aduana.

Depósitos aduaneros para transformación y ensamble.

Depósitos de provisiones de a bordo para consumo y para llevar.

RÉGIMEN DE ZONAS FRANCAS

En el tránsito aduanero.

Transbordo.

Cabotaje.

Tránsito aduanero.

CAPITULO II Alcance del Decreto y normas fundamentales

Artículo 2o. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Alcance del Decreto. Salvo lo dispuesto en Convenios Internacionales vigentes, la importación, exportación, tránsito y almacenamiento de mercancías se sujetarán a las disposiciones contenidas en este Decreto y a las instrucciones que expida el Director General de Aduanas para su cumplimiento. A unas y otras estará sujeto el tráfico internacional que se realice por territorio colombiano.

Están obligados al cumplimiento de las citadas disposiciones quienes introduzcan mercancías al territorio nacional o las extraigan del mismo, ya sean sus propietarios, poseedores, destinatarios, remitentes, agentes de aduana, transportadores, operadores de transporte multimodal o cualquiera otra persona que tenga intervención en la introducción, extracción, custodia, almacenamiento y manejo de mercancías que sean objeto del tráfico internacional.

Artículo 3o. **Derogado Decreto 2685 de 1999, Art. 571.- Instrucciones del Director General de Aduanas. El Director General de Aduanas dictará las instrucciones que considere convenientes para la debida aplicación de este Decreto.**

Artículo 4o. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Naturaleza de la obligación tributaria aduanera. Las obligaciones de pagar los derechos de importación o de exportación son de carácter personal, a cargo del declarante y a favor de la Nación.

El declarante será responsable de la veracidad y exactitud de los datos consignados en la declaración.

Cuando el agente de aduana no sea declarante y únicamente intervenga en el trámite de despacho de las mercancías, sólo responderá por las obligaciones como mandatario de conformidad con las normas legales pertinentes.

Artículo 5o. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992
Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 4o.**

Hecho generador de la obligación tributaria aduanera. La obligación tributaria aduanera nace en cualquiera de los siguientes eventos:

a) EN LA IMPORTACIÓN

- 1o. Por la aceptación de la declaración de mercancías, si no se ha presentado infracción.
- 2o. Por la llegada de mercancías a territorio aduanero si se ha presentado infracción.
- 3o. Por el vencimiento del plazo para el abandono legal, o la declaración de abandono voluntario de la mercancía.
- 4o. Por la autorización de la aduana para la libre circulación de una mercancía que estaba sujeta a otro régimen aduanero, como el de exención de derechos, importación temporal o perfeccionamiento activo.
- 5o. Por el cambio de destinación de las mercancías importadas con suspensión, exención o rebaja de derechos, sin permiso de la autoridad competente.
- 6o. Por la violación de las obligaciones derivadas de la vigilancia aduanera o de la entrega y utilización de las mercancías, cuando éstas se encuentran bajo regímenes de depósito, y

b) EN LA EXPORTACIÓN

Por la aceptación de la declaración de exportación definitiva.

Artículo 6o. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 5o.

Extinción de la obligación aduanera. La obligación tributaria aduanera se extingue por:

- 1o. El pago de lo debido.
- 2o. La compensación.
- 3o. La ejecutoria de la resolución que declara el abandono legal o voluntario de la mercancía.
- 4o. La prescripción.
- 5o. El decomiso administrativo de la mercancía.

Parágrafo. La acción para el cobro de los derechos de importación o de exportación prescribirá en cinco (5) años contados a partir del nacimiento de la obligación.

PARAGRAFO: Modificado Decreto 1739 de 1991 .-

Artículo 7o. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

**Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 6o.
Parágrafo Adicionado Decreto 1741 DE 1991 .-**

(Texto Original)

Determinación de los derechos de importación. Los derechos de importación aplicables a la mercancía serán los vigentes en la fecha de presentación de la declaración y en los demás casos los vigentes en la fecha de ocurrencia del hecho generador.

Si los derechos aplicables a mercancías importadas directamente para consumo o a través de un depósito temporal de aduanas, sin que hayan sido sometidas a otro régimen aduanero suspensivo, han variado desde la fecha del embarque de la mercancía hacia Colombia, y la de la presentación de la declaración, se aplicarán los más favorables al declarante.

Artículo 8o. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado Decreto 1739 de 1991 .-

(Texto Original)

Relación de las mercancías con la obligación tributaria aduanera. La mercancía importada o en trámite de exportación constituirá prenda para garantizar la obligación tributaria aduanera mientras permanezca bajo control de la aduana en sus bodegas, depósitos de aduana o sitios habilitados para este fin. Esta prenda tendrá preferencia sobre las demás obligaciones y garantías que afecten las mercancías.

Concedido el levante dentro del régimen de despacho para consumo, la mercancía quedará desvinculada de la obligación tributaria aduanera, siempre que no se establezca infracción.

Artículo 9o. **Derogado Decreto 2685 de 1999, Art. 571.-** Jurisdicción sobre la mercancía. Las mercancías sometidas a control de la aduana estarán bajo jurisdicción exclusiva del Director General en todo el territorio aduanero y de los administradores de aduana en sus respectivos distritos y ninguna otra autoridad podrá ordenar que se disponga de ellas, salvo norma legal en contrario. El Director General y los administradores podrán ordenar la inspección y registro de las mercancías, en cualquier momento.

Las autoridades de inmigración, sanitarias, de comunicación, de policía y similares, colaborarán con las aduaneras en el cumplimiento de sus funciones oficiales.

Artículo 10. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Petición de régimen. Cualquier régimen aduanero deberá solicitarse mediante la presentación de la correspondiente declaración, la cual se diligenciará, en los formularios que adopte el Director General de Aduanas y dentro de los plazos establecidos para el efecto.

Artículo 11. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 7o.

Desistimiento de un régimen aduanero. El declarante podrá desistir de un régimen aduanero y solicitar otro, antes de la concesión del levante de las mercancías, siempre que no se hubieren presentado infracción o cumplido el término de abandono.

Artículo 12. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Limitación a los regímenes aduaneros. El Gobierno Nacional podrá prohibir o restringir la utilización de regímenes aduaneros por determinadas aduanas.

Artículo 13. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Forma de presentación de los documentos. Los documentos que se utilicen para los diferentes trámites aduaneros deberán ser presentados sin errores, tachaduras o enmendaduras. Si se incurriere en ellos, se salvarán en la forma prevista en la misma documentación o por quien los emita, según las instrucciones que imparta el Director General de Aduanas.

Artículo 14. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Cambio de declarante. El administrador de la aduana podrá autorizar que el titular de las mercancías transfiera sus derechos antes de la presentación de la declaración de despacho, siempre y cuando no infrinja las normas del Código de Comercio y las disposiciones de comercio exterior pertinentes.

Artículo 15. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Suspensión de nuevas declaraciones. Cuando un declarante no cancele los créditos aduaneros exigibles dentro de los tres (3) meses siguientes a la ejecutoria de la liquidación oficial, el Director General de Aduanas ordenará a las administraciones de aduana que se abstengan de aceptar nuevas declaraciones presentadas por dicho declarante. Esta suspensión no se extenderá a los agentes de aduana cuando actúen con carácter de tales.

Artículo 16. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 8o.

Reclamación de la mercancía. Sólo podrá reclamar la mercancía el declarante o su agente de aduana, previa presentación de todos los documentos que lo acrediten como titular de la misma, incluida la certificación que emita el transportador o su agente sobre cancelación de fletes, alquiler de contenedores y/o contribución a la avería general o gruesa.

Artículo 17. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 9o.

Entrega de las mercancías. Los administradores de aduana sólo autorizarán el levante de mercancías sujetas a derechos mediante su pago o garantía.

Artículo 18. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Control de mercancías. Las personas que posean mercancías de procedencia extranjera deberán presentar a la autoridad aduanera que los requiera, los documentos que acrediten legalmente su importación, en su defecto, la debida factura cambiaria de compraventa.

Artículo 19. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Costos que ocasiona el abandono voluntario. Cuando se abandone voluntariamente mercancía a favor de la Nación, el peticionario sufragará los gastos que se ocasionen.

Artículo 20. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Derogado por el Decreto 755 de 1990, Art. 64

Mercancías dañadas o averiadas antes del levante. Las mercancías dañadas o averiadas por caso fortuito o fuerza mayor, antes de otorgarse el levante, serán despachadas como si hubieran sido importadas en el estado en que se encuentren.

Artículo 21. **Derogado Decreto 2685 de 1999, Art. 571.-** Residuos o desperdicios de mercancías. Las mercancías destruidas o irremediablemente perdidas por caso fortuito o fuerza mayor, antes de concederse el levante, no quedarán sujetas a derechos de importación.

Los residuos o desperdicios resultantes de la destrucción quedarán sujetos, en caso de despacho para consumo, a los derechos de importación aplicables como si se hubiesen importado en ese estado.

Artículo 22. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Prestación de servicio extraordinarios. Cuando el declarante solicite servicios de recibo del medio de transporte, de reconocimiento de mercancías, de entrega de éstas en días o en horas no laborables o de vigilancia aduanera especial; o cuando estas diligencias deban cumplirse fuera de los locales o bodegas oficiales, sufragará los costos que tales servicios ocasionen conforme a las normas y tarifas que regulan la materia.

Artículo 23. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Turnos en el trámite. La aceptación de la declaración y su trámite, así como el reconocimiento de las mercancías, se harán en el orden estricto de presentación. Sin embargo, se dará prelación al despacho de animales vivos, mercancías perecederas o peligrosas y envíos urgentes.

Artículo 24. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Intervención de la Contraloría. La actuación de la Contraloría General de la República, dentro del proceso de despacho de las mercancías, se limitará al control numérico de la liquidación, de conformidad con las normas sobre la materia.

Paragrafo: Adicionado por el Decreto 755 de 1990, Art. 10o.

Artículo 25. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Bodegas. El Director General de Aduanas señalará los plazos libres y exención de bodegas, así como las tarifas que ocasione el almacenamiento de mercancías de importación, tránsito o exportación, en depósitos administrados por la aduana.

Artículo 26. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Términos. Sin perjuicio de los términos que señala este Decreto, los plazos de días y meses se contarán en la forma prevista en el Código de Régimen Político y Municipal.

Artículo 27. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Control de sellos. Los sellos que se utilicen en la presentación y aceptación de la declaración, reconocimiento de mercancías, liquidación de derechos de importación, o exportación, entrega de mercancías, autorización de regímenes aduaneros o cualquier otro que se estampe sobre la declaración de mercancías o certificaciones que se expidan a

cerca de las mismas, serán suministrados por la Dirección General de Aduanas, y el funcionario a quien se le entregue responderá por su uso y custodia.

CAPITULO III

Formalidades aduaneras aplicables a los medios de transporte de uso comercial

Artículo 28. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 11o.

Lugar de arribo. Salvo excepciones legales, todo medio de transporte procedente del exterior que arribe a la República deberá hacerlo por los lugares habilitados en donde se encuentre establecida una aduana, si es del caso, por las rutas señaladas al efecto.

El administrador de aduana, dentro de su respectiva jurisdicción, podrá autorizar la entrada o salida de medio de transporte por lugares en donde no existan aduanas o en días y horas no laborables.

Artículo 29. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Modificado por el Decreto 755 de 1990, Art. 12o.

Acta de visita. Inmediatamente después de la llegada del medio de transporte, el transportador deberá presentar a la autoridad aduanera competente la matrícula del vehículo, manifiesto de carga y demás documentación que señale al efecto, de lo cual se dejará constancia en acta de visita que suscribirán el transportador y el funcionario aduanero que reciba la documentación.

Una vez sellados los depósitos de provisiones de a bordo y suscrita el acta respectiva, se autorizará el cargue o descargue de mercancías y el embarque o desembarque de pasajeros. Si el transporte es aéreo los pasajeros podrán desembarcar de la aeronave permaneciendo bajo vigilancia aduanera mientras se suscribe el acta de visita.

Parágrafo. Derogado por el Decreto 755 de 1990, Art. 64

El acta de visita será numerada sucesivamente por año calendario e indicará el día y la hora de su elaboración.

La fecha del acta se tendrá como la de llegada de la mercancía y del medio de transporte.

Artículo 30. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Entrega de la mercancía. El transportador entregará la mercancía a quien esté facultado para recibirla en representación de la aduana, quedando bajo su control.

Artículo 31. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Régimen del medio de transporte. El medio de transporte que arribe a territorio de la República quedará sometido al régimen de importación temporal por el tiempo normal para las operaciones de cargue o descargue, sin exigencia de garantía o documentación alguna.

Artículo 32. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Medios de transporte averiados o destruidos. A los medios de transporte de uso comercial averiados o destruidos durante su permanencia en el territorio aduanero no se les exigirá su expedición y pueden ser:

1^o. Declarados para consumo en el estado en que se encuentren, si se obtiene registro o licencia para su importación de conformidad con las normas sobre la materia.

2^o. Desmontados con el fin de destinarlos para consumo como partes y piezas sueltas, siempre que se obtenga licencia o registro de importación de conformidad con las normas sobre la materia.

3^o. Abandonados a favor de la Nación.

Artículo 33. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Material al servicio del medio de transporte. El material especial destinado al cargue o descargue, manipulación y protección de las mercancías que se importen simultáneamente con el medio de transporte, será admitido temporalmente y deberá reexpedirse con éste.

Parágrafo. Este material será para uso exclusivo del respectivo medio de transporte.

Artículo 34. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Material de reparación del medio de transporte. Se admitirán temporalmente las piezas sueltas y equipos destinados para reparación de los medios de transporte admitidos temporalmente.

Parágrafo. Las piezas sueltas o equipos sustituidos deberán ser reexpedidos en el respectivo medio de transporte, a menos que se abandonen a favor de la Nación, o podrán destinarse para consumo u otro régimen aduanero.

Artículo 35. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Inspección de medios de transporte. Los funcionarios de la aduana que tengan competencia nacional y los administradores de aduana en sus respectivos distritos podrán, en cualquier momento, abordar un medio de transporte que se encuentre en el territorio de la República o en aguas territoriales, con el fin de examinarlo de acuerdo con el manifiesto de carga, así como también para registrar al personal del medio de transporte. Si apareciere que se ha cometido delito o contravención, los funcionarios retendrán el medio de transporte y la mercancía, y en caso de flagrancia o cuasi-flagrancia aprehenderán a los presuntos responsables.

Artículo 36. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Autorización de salida del medio de transporte. La autoridad aduanera, a solicitud del interesado, permitirá la salida del medio de transporte del territorio aduanero, siempre que se cumpla las condiciones siguientes:

1^a. Que se hayan satisfecho los derechos y gastos causados por el arribo y permanencia del medio de transporte atendiendo a las exigencias del código de comercio a este propósito, si es del caso.

2ª. Que no aparezca cargo contra el medio de transporte, por violación de la ley, ni orden de autoridad que impida la salida.

Parágrafo. La autoridad aduanera podrá permitir la salida del medio de transporte por aduana distinta a la de su llegada.

Artículo 37. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Escalas en el territorio nacional. Cuando las naves o aeronaves de uso comercial efectúen varias escalas en el territorio aduanero, sin salir del país, se exigirán únicamente los documentos relacionados con la mercancía, pasajeros o equipajes destinados a la respectiva aduana.

Artículo 38. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Control aduanero cuando no hay cargue ni descargue. Cuando un medio de transporte de uso comercial se detenga brevemente en cualquier aduana sin embarcar ni desembarcar pasajeros o mercancías, únicamente estará sometido a las medidas de vigilancia.

Artículo 39.

Derogado por el Decreto 1909 de de 1992

Recibo de las naves de guerra. Las naves de guerra estarán exentas de los requisitos de este Capítulo en cuanto a la presentación de documentos, a menos que transporten carga que deba someterse a un régimen aduanero.

Artículo 40. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Transporte internacional por carretera. Además de las formalidades establecidas en los artículos anteriores, los medios de transporte de uso comercial dedicados al transporte internacional por carretera, se sujetarán a los convenios suscritos por Colombia.

Parágrafo. La Dirección General de Aduanas llevará un registro de unidades de transporte internacional por carretera.

Artículo 41. **Derogado por el Decreto 1909 de de 1992**

Derogado Decreto 2402 de 1991

Transporte multimodal. Hay lugar a transporte multimodal cuando se moviliza una mercancía por dos o más medios de transporte diferentes.

Las operaciones aduaneras relativas al transporte multimodal y las referentes a la consolidación de carga deberán realizarse en los lugares habilitados para ello.

El Director General de Aduanas determinará las formalidades relativas a la documentación de estas operaciones y los requisitos que deben cumplir los operadores de transporte multimodal.

Anexo 21. Decreto 2444 de 1990

DIARIO OFICIAL. CXXVII. N. 39562. 19, OCTUBRE, 1990.PAG. 4

DECRETO NUMERO 2444 DE 1990

(octubre 17)

por el cual se regulan las disposiciones sobre los derechos antidumping y compensatorios.

El Presidente de la República de Colombia, en uso de sus facultades constitucionales, en especial de las que le confiere el artículo 120, ordinales 3º y 22 de la Constitución Política, de conformidad con la Ley 49 de 1981 y en desarrollo de la Ley 48 de 1983, y

CONSIDERANDO:

1. Que por medio de la Ley 49 de 1981 el Congreso Nacional aprobó el Protocolo de Adhesión de Colombia al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, GATT, en cuyo artículo VI se confiere y regula la facultad de establecer los derechos antidumping y los derechos compensatorios;
2. Que el artículo 9. de la Ley 48 de 1983, ordena al Gobierno Nacional expedir los preceptos en virtud de los cuales el Estado debe amparar la producción nacional y evitar perjuicios que se deriven de prácticas desleales de comercio exterior;
3. Que es necesario señalar los organismos competentes y establecer los procedimientos para defender la producción nacional de prácticas desleales de comercio exterior, mediante la fijación, entre otras medidas, de derechos antidumping y compensatorios;
4. Que los derechos compensatorios y antidumping son mecanismos cuya idoneidad ha sido mundialmente reconocida y cuya aplicación se extiende como práctica aceptada a todos los países miembros del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, para corregir las distorsiones provenientes de las prácticas de dumping o subvenciones,

DECRETA:

CAPITULO I

Objeto.

Artículo 1. **Objeto.** El presente decreto tiene por objeto facilitar el desarrollo y la aplicación de los tratados internacionales y adecuar la legislación nacional a los cambios del comercio internacional, con el fin de evitar los perjuicios a la producción nacional que se deriven o puedan derivarse del dumping, que es una práctica desleal, o de las subvenciones, mediante la imposición de derechos antidumping o compensatorios.

La imposición de derechos antidumping o compensatorios se hace en interés público, con propósito preventivo y correctivo y de modo general para cualquier persona que importe los bienes sobre los que esos derechos recaen; pero su generalidad no impide que los particulares deban demostrar un interés jurídico para pedir que se inicie la actuación administrativa, o para participar en ella, ni que los derechos se impongan respecto de las importaciones que provengan de determinada persona en el extranjero.

Parágrafo. Los casos de subfacturación de importaciones y la competencia de la Dirección General de Aduanas para conocer de ellos, se continúan rigiendo por las disposiciones especiales vigentes sobre la materia.

Las investigaciones por subfacturación de importaciones en la Dirección General de Aduanas pueden adelantarse simultáneamente con las relativas a dumping o subvenciones en el Instituto Colombiano de Comercio Exterior, Incomex.

Mientras el Incomex no haya resuelto abrir investigación sobre la imposición de derechos antidumping o compensatorios respecto de una importación, no podrá alegarse ante la Dirección General de Aduanas que una actuación que se adelante en esa Dirección debe someterse a la decisión y a los procedimientos previstos en el presente Decreto.

Si en el curso de un procedimiento administrativo el Incomex tiene elementos de juicio que le permitan suponer la existencia de subfacturación, enviará de oficio copia de todos los documentos pertinentes a la Dirección General de Aduanas, sin perjuicio de continuar el procedimiento para lo de su competencia. La Dirección General de Aduanas deberá aplicar las reglas sobre reserva documental a que se refiere el artículo 18 de este Decreto.

CAPITULO II

Dumping.

Artículo 2. **Concepto.** Se considera que una importación se efectúa a precio de dumping cuando su precio de exportación es menor que el valor de mercado de un producto similar, destinado al consumo en el país de origen o de exportación en operaciones comerciales normales.

Artículo 3. **Precio de exportación.** Se entiende por precio de exportación el realmente pagado o por pagar por el producto vendido para su exportación hacia Colombia.

Parágrafo 1. Cuando no exista precio de exportación, o cuando a juicio de Incomex, el precio de exportación no sea fiable por existir una asociación o un arreglo compensatorio entre el exportador y el importador o un tercero, el precio de exportación podrá calcularse sobre la base del precio al cual los productos importados se revenden por primera vez a un comprador independiente. Si los productos no se revendiesen a un comprador independiente o la reventa no se hiciera en el mismo Estado en que se importaron, el precio podrá calcularse sobre una base razonable que dicho Instituto determine.

Parágrafo 2. Al calcular el precio de exportación se realizarán los ajustes necesarios para tener en cuenta todos los gastos en que se incurra hasta la reventa, incluyendo todos los derechos e impuestos y un margen razonable de beneficio. Dentro de tales ajustes se considerarán, entre otros, los costos de transporte, seguros, mantenimiento, carga y descarga; los derechos de importación y otros tributos causados después de la exportación desde el país de origen; un margen razonable de gastos generales, administrativos y de ventas; un margen razonable de beneficios y cualquier comisión habitualmente pagada o convenida.

Artículo 4. **Valor de mercado.** Para los efectos de este Decreto se entiende por valor de mercado aquel realmente pagado o por pagar, por un producto similar al importado al país, cuando es vendido para consumo en el mercado interno del país de origen o de exportación, en operaciones comerciales normales. Se entenderán como operaciones comerciales normales las realizadas entre partes independientes.

En consecuencia, no se considerarán como operaciones comerciales normales, las realizadas entre partes asociadas o que han concertado entre sí un arreglo compensatorio, siempre que los precios y costos no sean comparables a los de las operaciones realizadas entre partes independientes.

Parágrafo 1. Si el producto similar no es vendido en el curso de operaciones comerciales normales en el mercado interno del país de origen o de exportación, o si tales ventas no permiten la determinación válida del valor de mercado, este se precisará:

a) Considerando el precio de exportación más alto de un producto similar que se exporte a un tercer país, siempre y cuando sea representativo;

b) O en su defecto, considerando el precio calculado de un producto similar. Este se obtendrá del costo de producción en el curso de operaciones comerciales normales en el país de origen,

más un margen razonable de gastos administrativos, de venta y de beneficio. Dicho beneficio no será superior por regla general al habitualmente obtenido en la venta de productos de la misma categoría, en el mercado interno del país de origen;

c) Para las importaciones procedentes u originarias de países con economía centralmente planificada, el valor de mercado se obtendrá con base en el precio comparable en el curso de operaciones comerciales normales al que se vende realmente un producto similar en un tercer país con economía de mercado, para su consumo interno. De no poder obtener el valor de mercado de la manera anteriormente indicada, éste podrá también establecerse atendiendo a la cantidad de factores de producción e insumos necesarios para obtener una determinada cantidad del mismo bien en un país de desarrollo económico comparable, con economía de mercado, y con producción significativa de bienes similares. Para determinar los precios o costos se podrán utilizar los que esa cantidad de factores de producción e insumos tengan en el país que se tome como referencia. Entre los factores de producción e insumos pueden considerarse, por ejemplo, las horas de trabajo requeridas, la materia prima utilizada, la energía y otros insumos consumidos, y los costos representativos del capital, incluyendo la depreciación.

Parágrafo 2. En el caso de que los productos no se importen directamente del país de origen, sino desde un tercer país, el precio al que se vendan los productos desde el país de exportación hacia Colombia se comparará por lo general con el precio comparable en el país de exportación. Sin embargo, podrá hacerse la comparación con el precio del país de origen, entre otros casos, cuando los productos transiten simplemente por el país de exportación, o cuando esos productos no se produzcan o no exista un precio comparable para ellos en el país de exportación.

Parágrafo 3. Se presume que el precio de venta en el mercado interno del país de origen o de exportación no surge de operaciones comerciales normales, cuando existen mecanismos de soporte al ingreso de los productores y/o de otros agentes vinculados al proceso de comercialización interna mediante los cuales el Gobierno de dicho país les garantiza un ingreso superior al precio de venta en el mercado. En tal caso, el valor de mercado se estimará:

a) Considerando el precio de exportación más alto de un producto similar que se exporte a un tercer país, siempre y cuando sea representativo, y dicho precio no se encuentre afectado por mecanismos de apoyo al ingreso de los productores y/o de otros agentes vinculados al proceso de comercialización interna del producto en cuestión;

b) O en su defecto, se estimará con base en los costos normales de producción en el país de origen, más un margen razonable de gastos generales, administrativos y de ventas; un margen razonable de beneficios y cualquier comisión habitualmente pagada o convenida. Alternativamente, podrá estimarse con base en costos de producción normales en un tercer país de grado de desarrollo similar, en el cual no existan mecanismos de apoyo al ingreso de los productores y/o de otros agentes vinculados al proceso de comercialización interna del producto en cuestión.

Parágrafo 4. El valor de mercado al cual se refiere el presente Decreto equivale a la noción de "valor normal" consagrada en la Ley 49 de 1981.

Artículo 5. **Margen de dumping.** Por margen de dumping se entiende el monto en el cual el precio de exportaciones inferior al valor de mercado. Dicho margen se calculará por unidad del producto que se importe al territorio nacional a precio de dumping.

El precio de exportación y el valor de mercado se deberán examinar sobre una base comparable en lo que se refiere a las características físicas del producto, las cantidades y las condiciones de venta y teniendo en cuenta las diferencias en los impuestos y otros criterios que puedan afectar la comparación de los precios.

Esta comparación se hará en el mismo estado de la transacción normalmente en nivel "exfábrica", con base en operaciones efectuadas en las fechas lo más próximas posible.

Parágrafo. Si el precio de exportación y el valor de mercado no se pudieren comparar sobre la base de los criterios que se mencionan en los incisos anteriores, se tendrán en cuenta en cada caso, según sus circunstancias particulares, las diferencias que influyan en la comparabilidad. Cuando un interviniente dentro de la investigación solicite que se tome en consideración alguna de tales diferencias, le corresponderá aportar la prueba de que tal solicitud se justifica. Para determinar estos ajustes se observarán entre otros, los siguientes criterios:

- a) Diferencias en las características físicas del producto;
- b) Diferencias en las cantidades, considerando descuentos por cantidades libremente convenidos en el curso de operaciones comerciales normales durante un período representativo, y costo de producción de diferentes cantidades;
- c) Diferencias en las condiciones de venta, las cuales podrán comprender diferencias de los derechos e impuestos indirectos, de las condiciones crediticias, de garantías de modalidad de asistencia técnica, de servicios de post-venta, de comisiones, de embalaje, de transporte, servicios de mantenimiento, de carga y costos accesorios u otros.

CAPITULO III

Subvenciones.

Artículo 6. **Concepto.** Se considera que una importación ha sido subvencionada cuando la producción, fabricación, transporte o exportación del bien importado o de sus materias primas e insumos, han recibido directa o indirectamente cualquier prima, ayuda, premio o subsidio del Gobierno del país de origen o de exportación o de sus organismos públicos o mixtos.

El empleo de cambios múltiples en el país de origen o de exportación, igualmente podrá ser considerado como subvención.

Artículo 7. **Elementos para determinar la subvención.** La cuantía de la subvención se calculará en unidades monetarias o en porcentajes ad valor en por unidad del producto subvencionado que se importe al territorio nacional.

La cuantía de la subvención se establecerá deduciendo los siguientes elementos de la subvención total:

- a) Cualquier gasto en que necesariamente se haya tenido que incurrir para tener derecho a la subvención o para beneficiarse de la misma;
- b) Los tributos de la exportación, los derechos y otros gravámenes a que se haya sometido la exportación del producto a Colombia, destinados especialmente a neutralizar la subvención.

Cuando un interviniente dentro de la investigación solicite tal deducción le incumbirá aportar la prueba de que la solicitud está justificada.

CAPITULO IV

Disposiciones comunes.

Artículo 8. **Derechos antidumping y compensatorios.** En desarrollo de las facultades previstas en el artículo VI de la Ley 49 de 1981 y en el artículo 9 de la Ley 48 de 1983 y según el procedimiento que más adelante se señala, podrá determinarse y cobrarse un derecho antidumping a la importación de todo producto objeto de dumping, cuando ella cause o amenace causar un perjuicio importante a una producción en Colombia.

De la misma forma, se podrá determinar y cobrar un derecho compensatorio para contrarrestar cualquier subvención concedida directa o indirectamente en el país de origen o de exportación a

la fabricación, producción, exportación o transporte de cualquier producto cuya importación cause o amenace causar un perjuicio importante a una producción en Colombia.

Parágrafo. Se podrán determinar derechos antidumping o compensatorios conforme al artículo 9º de la Ley 48 de 1983, aunque no se haya demostrado el perjuicio o la amenaza de perjuicio a la producción existente en Colombia, cuando no existan tratados internacionales aplicables sobre la materia. Al usar esta facultad se considerará si en el país exportador o de origen, se exige o se exigiría la prueba del perjuicio o de la amenaza del perjuicio, a las exportaciones colombianas.

De la misma manera, cuando no existan tratados internacionales aplicables sobre la materia, al usar la facultad de imponer derechos antidumping o compensatorios se podrán considerar las definiciones, metodologías y procedimientos administrativos y de control de legalidad que en el país exportador o de origen se aplican o aplicarían a las exportaciones colombianas.

Artículo 9. **Producto similar.** Se entiende por producto similar un producto idéntico, es decir, igual en todos sus aspectos al producto de que se trata, o un producto que tenga características que lo asemejen en gran medida a tal producto, tomando en consideración elementos tales como su naturaleza, calidad, uso y función.

Artículo 10. **Examen del perjuicio.** La determinación de la existencia del perjuicio deberá basarse en pruebas suficientes y comprenderá el examen objetivo de los siguientes factores:

a) Información sobre la industria del producto de que se trate globalmente considerada:

a.1. Volumen de las importaciones a precios de dumping o con subvenciones, particularmente para determinar si se han incrementado de manera significativa, tanto en términos absolutos como en relación con la producción total o el consumo en el país.

a.2. Efectos de las importaciones sobre los precios de productos similares en el mercado interno colombiano.

a.3. Efectos de las importaciones sobre las tendencias reales o virtuales de la industria del producto en cuestión en factores tales como la producción, la utilización de la capacidad instalada, la productividad, las existencias, las ventas, la captación de capital o inversión, el empleo y los salarios;

b) Información sobre los productores nacionales afectados, cuando sea del caso.

Efectos sobre la producción, el uso de la capacidad instalada, la productividad, las existencias, las ventas, la participación en el mercado, los precios, el crecimiento, las utilidades, el rendimiento de las inversiones, el flujo de caja, la capitalización, el empleo y los salarios.

c) Información sobre los productores o exportadores.

Precio de exportación y valor de mercado del producto, o informaciones para calcularlos de acuerdo con este Decreto.

d) Informaciones para determinar la relación causal entre las importaciones y el perjuicio aducido.

Parágrafo 1. Ninguno de los factores considerados será suficiente, aisladamente, para obtener una conclusión definitiva.

Parágrafo 2. En el examen del perjuicio el Incomex podrá acumular las importaciones provenientes u originarias de dos o más países, con el fin de evaluar el volumen y efecto de éstas en la producción nacional, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

a) Que los países de los cuales provienen las importaciones hayan sido objeto de investigación, por prácticas de dumping o subsidios durante los últimos doce meses;

b) Que los productos importados compitan con el producto similar producido en Colombia.

Si de la evaluación de las importaciones acumuladas se desprende que su impacto es de muy escasa importancia y que no tienen un impacto visible en la industria nacional, el Incomex no acumular tales importaciones para efectos de determinar el perjuicio.

Esta autoridad deberá considerar todos los factores económicos relevantes, incluyendo, entre otros, los siguientes:

a) Si el volumen y participación de las importaciones en el mercado son insignificantes;

b) Si las importaciones del producto en cuestión son aisladas o esporádicas;

c) Si el precio de mercado colombiano es especialmente sensible, por razón de la naturaleza del producto, de tal manera que una pequeña cantidad de las importaciones puede resultar en una depresión de los precios.

Artículo 11. Examen de la amenaza de perjuicio. La amenaza de perjuicio se determinará cuando éste sea inminente. Para ello el Incomex, cuando exista producción nacional, considerará entre otros, los factores contemplados en el artículo 10 del presente Decreto, y la posibilidad de aumento sustancial de las importaciones, siempre que éstas sean hechas a precios de dumping o con subvenciones.

Se entiende también que hay amenaza de perjuicio, cuando las importaciones retrasen sensiblemente el establecimiento de una producción en Colombia. Para determinar este retraso, el Incomex examinará, entre otros factores, los estudios de factibilidad, empréstitos negociados y contratos de adquisición de maquinaria conducentes a nuevos proyectos de inversión o a ensanches de plantas ya existentes.

Artículo 12. Producción nacional. Para los efectos de la determinación del perjuicio, la expresión producción nacional se entenderá en el sentido de abarcar el conjunto de los productores nacionales de los productos similares, o aquellos cuya producción conjunta constituya una parte principal de la producción nacional total de dichos productos. No obstante, en cuanto los productores tengan vínculo con los exportadores o con los importadores del producto que se supone objeto de dumping o de subvención, el término producción nacional podrá interpretarse en el sentido de referirse al resto de los productores.

Parágrafo. En circunstancias excepcionales, la producción nacional podrá estar dividida en dos o más mercados distintos. Podrá considerarse que los productores de cada mercado representan una producción nacional si venden la mayor parte de la producción del producto de que se trate en ese mercado, y si en éste, la demanda no está satisfecha en forma sustancial por los productores del producto de que se trate establecidos en otro lugar del país.

En tales circunstancias se podrá llegar a la conclusión de que existen perjuicios incluso cuando no resulte perjudicada una producción importante de la producción total, siempre que las importaciones a precios de dumping o con subvenciones se concentren en ese mercado aislado y causen perjuicios a los productores de la totalidad o de la casi totalidad de la producción de ese mercado.

CAPITULO V

Procedimiento.

Artículo 13. Comité de prácticas comerciales. Para los efectos previstos en este Decreto, confórmase el comité de Prácticas Comerciales compuesto por un delegado del Consejo Directivo de Comercio Exterior y la totalidad de la Junta de Importaciones a saber, el Director del Incomex quien lo presidirá, el subdirector de importaciones y los tres miembros de tiempo completo y de dedicación exclusiva a las labores de la junta. Hará parte también según cada caso, el Viceministro del Ministerio más estrechamente ligado con la producción afectada, a juicio del Presidente del Comité. El Comité informará al Consejo Directivo de Comercio Exterior el resultado de las investigaciones. El Comité, adoptará su propio reglamento.

El Subdirector de Prácticas Comerciales ejercerá la secretaría técnica del Comité.

Artículo 14. **Petición.** Cualquier productor nacional que se considere perjudicado o amenazado por importaciones de productos similares a los que produce, efectuadas dentro de los seis meses anteriores a la solicitud o que se hallen en curso, a precio de dumping o con subvenciones, podrá solicitar ante el Incomex la investigación correspondiente y la imposición de los derechos antidumping o compensatorios a que haya lugar.

Parágrafo. Estas peticiones podrán igualmente ser presentadas por las asociaciones que representen a los productores afectados y por otras personas que demuestren interés jurídico.

Artículo 15. **Investigación oficiosa.** El Incomex podrá adelantar oficiosamente una investigación, cuando disponga de informaciones que permitan presumir la existencia de perjuicio o amenaza de perjuicio ocasionado a la producción colombiana por las importaciones a precio de dumping o con subvenciones.

Artículo 16. **Inicio de la investigación.** El Incomex podrá iniciar los procedimientos de oficio, y los particulares podrán presentar sus peticiones de investigación, con propósito preventivo o correctivo, a partir de cualquier momento en que pueda comprobarse que se ha iniciado una operación de importación con dumping o subvenciones.

Artículo 17. **Requisitos de la petición.** La petición deberá presentarse por escrito, conforme al artículo 5. del Código Contencioso Administrativo y contendrá además, como mínimo, las siguientes precisiones:

1. Descripción de la mercancía de cuya importación se trate.
2. Países de origen o de exportación.
3. Nombre y domicilio de los importadores y exportadores, si se conocen.
4. Los precios de importación y el valor de mercado en el país de origen o de exportación.
5. Determinación del perjuicio o de su amenaza sobre la producción nacional producido por las importaciones que se efectúen a precio de dumping o con subvenciones.
6. Ofrecimiento de presentar a las autoridades los documentos correspondientes para verificar la información.
7. Indicación de las pruebas que se desea hacer valer.

Artículo 18. **Reserva de documentos privados.** Al iniciar la actuación se hará cuaderno separado para llevar a él las cartas, papeles privados, datos o copias tomados de los libros de contabilidad y sus anexos, y los demás documentos privados que el peticionario o cualquiera de los intervinientes hayan aportado o aporten a las autoridades, o que éstas se hayan procurado o se procuren en ejercicio de las facultades legales. Tales documentos son reservados de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 38 de la Constitución Política y no podrán ser registrados sino por las autoridades.

Quienes aporten documentos privados pueden renunciar a la reserva, en escrito dirigido al Incomex. Este puede solicitar que se envíen resúmenes no confidenciales de ellos y si tal solicitud no fuere atendida, quien la desatienda explicará sus motivos.

El carácter reservado de un documento no será oponible a las autoridades que lo soliciten para el debido ejercicio de sus funciones. Corresponde a las autoridades asegurar la reserva de tales documentos cuando lleguen a conocerlos en el curso de los procedimientos a los que se refiere este Decreto.

Artículo 19. **Acceso al expediente.** Cualquier persona puede solicitar y obtener acceso a la información sobre las acciones de las autoridades en los procedimientos de que trata este

Decreto, y a los documentos que carezcan de reserva; y tiene derecho a que se expidan copias en la forma prevista en el Código Contencioso Administrativo y en la Ley 57 de 1985.

Artículo 20. Evaluación de la petición. Si del examen de la petición y de las aclaraciones y complementaciones que se hubieran requerido por una sola vez se deduce el cumplimiento de los requisitos exigidos conforme al artículo 17 de este Decreto, así lo comunicará el Incomex al peticionario. El Incomex contará con un plazo de hasta dos (2) meses a partir del envío de esta comunicación para evaluar la petición, pudiendo pedir y allegar pruebas e informaciones de oficio o a petición del interesado, con el fin de establecer claramente la existencia de merito para abrir la investigación.

Parágrafo. Lo antes posible, una vez aceptada una petición de investigación sobre subvenciones y, en todo caso, antes de que ésta se abra, se dará a las autoridades de los países cuyos productos sean objeto de dicha investigación, la oportunidad de elevar consultas para dilucidar los hechos del caso y llegar a una solución mutuamente convenida entre las autoridades colombianas y las del país de origen o de exportación.

Esta oportunidad se dará igualmente durante todo el de la investigación.

Artículo 21. Apertura de la investigación. Si al evaluar la petición, el Incomex encontrare razones para abrir la investigación, así lo dispondrá mediante acto de trámite motivado que se publicará dentro del plazo del artículo anterior, en la forma prevista por el artículo 46 del Código Contencioso Administrativo.

Copia del acto se enviará inmediatamente al peticionario, a los exportadores de los bienes objeto de la investigación, cuando sea conocida su dirección, a los importadores de cuyo interés se tenga conocimiento, y a los representantes diplomáticos o consulares de los países de exportación y de origen.

Parágrafo. Si no se encontrare justificación para abrir la investigación, el Incomex así lo dispondrá dentro del término previsto en el artículo 20. Para el efecto, expedirá el acto motivado que se notificará al interesado.

Artículo 22. Plazo de la investigación. Las autoridades dispondrán de un plazo máximo de nueve (9) meses para realizar y dar por concluida la investigación, contando desde la fecha de publicación del acto que ordenó su apertura.

El Comité de Prácticas Comerciales excepcionalmente podría prorrogar hasta por otros tres (3) meses el plazo de la investigación.

Dentro de dicho término y cuando se considere conveniente, el Incomex podrá pedir y allegar pruebas e informaciones de oficio o a petición de cualquiera de las personas mencionadas en el inciso segundo del artículo anterior, o de cualquier otra persona que demuestre tener interés jurídico dentro de la investigación.

Artículo 23. Derechos provisionales. Si en cualquier momento a partir de la apertura de una investigación se llegare a la conclusión preliminar de que existe dumping o subvención y existe prueba suficiente del consiguiente perjuicio o amenaza del perjuicio, el Incomex, únicamente para impedir que se cause el perjuicio, o la amenaza del perjuicio durante el plazo de la investigación podrá ordenar mediante resolución motivada sólo susceptible de revocación directa, el pago de derechos antidumping o compensatorios provisionales hasta por la cuantía provisionalmente estimada del margen de dumping o de la subvención sobre todas las importaciones del producto investigado.

Dichos pagos podrán suplirse mediante el otorgamiento de una garantía que se constituirá ante a Administración de Aduanas correspondiente, teniendo en cuenta el plazo señalado en la respectiva resolución emitida por el Incomex. Dicha garantía podría ser expedida por una entidad sometida a la vigilancia de la Superintendencia Bancaria.

En los demás aspectos, las garantías se registrarán por lo dispuesto en el Capítulo XXXIII del Código de Aduanas y las normas que lo complementan o modifican.

La resolución se publicará conforme al artículo 46 del Código Contencioso Administrativo, debiéndose enviar inmediatamente copia de la misma a las personas indicadas en el inciso 2 del artículo 21 del presente Decreto.

Artículo 24. **Excedentes y devoluciones.** Cuando los derechos definitivos sean superiores a los derechos provisionales que se hayan pagado o garantizado, no habrá lugar al cobro del excedente sobre el pago o la garantía, que se hará efectiva.

En caso contrario, habrá lugar a la devolución de la diferencia o al cobro reducido de la garantía.

Parágrafo 1. En caso de no establecerse derechos definitivos, se ordenará la devolución de la totalidad de lo pagado a título de derechos provisionales o la devolución de la garantía.

Parágrafo 2. La Administración de la Aduana devolverá los excedentes siguiendo el trámite previsto en el Código de Aduanas para el reembolso de dinero a los importadores, u ordenará la cancelación de la garantía, según el caso.

Artículo 25. **Audiencia entre interviniente.** Durante la investigación el peticionario, los importadores y los exportadores de la mercancía objeto de la investigación y, en general quienes acrediten tener interés jurídico en la misma, podrán solicitar la celebración de audiencias entre interviniente que representen intereses distintos.

Artículo 26. **Manifestaciones de intención.** El Comité de Prácticas Comerciales evaluará los casos en que las autoridades competentes, del país de origen o exportación, ofrezcan, a través del Incomex, suprimir o limitar la subvención o adoptar medidas relacionadas con sus efectos perjudiciales. Evaluará, así mismo, los casos en los cuales el productor o exportador se comprometa a renunciar a la totalidad o parte de la subvención, a revisar los precios de exportación o a cesar las exportaciones hacia Colombia, en medida tal que se supriman o reduzcan el margen de dumping, el importe de la subvención, o los efectos perjudiciales resultantes.

No se considerarán ofrecimientos que no incluyan el poner a disposición de las autoridades toda la información periódica necesaria para vigilar que se cumplan.

El Comité informará al Ministerio de Desarrollo Económico acerca de los ofrecimientos que se reciban, y hará una recomendación sobre ellos.

Si después de recibir las manifestaciones de intención y antes de cerrar la investigación, las autoridades determinan de oficio o por solicitud del exportador o de las autoridades extranjeras que no existe perjuicio, en la resolución que ponga fin a la investigación indicará que cesa la obligatoriedad de los ofrecimientos que se hayan aceptado hasta entonces. Si se concluye que no hay amenaza de perjuicio debido a la aceptación de la manifestación de intención, en la resolución se indicará que ésta conserva su obligatoriedad.

Artículo 27. **Conclusión de la investigación.** Habiéndose dado oportunidad a los intervinientes en la investigación para presentar sus razones y con base en las pruebas e informes disponibles, el Incomex informará al Comité de Prácticas Comerciales los resultados de la investigación. Dicho Comité conceptuará sobre ellos. Producido el concepto, el Ministerio de Desarrollo Económico adoptará la decisión conveniente mediante resolución motivada que se publicará y comunicará en la forma y a las personas mencionadas en el artículo 21 del presente Decreto.

La resolución deberá indicar las condiciones que determinen la vigencia de los derechos impuestos, cuando sea del caso.

Artículo 28. **Derechos definitivos.** Cuando se hubiere establecido un derecho antidumping o compensatorio, ese derecho se percibirá en las cuantías apropiadas, cualquiera que sea el

importador, sobre las importaciones de ese producto respecto de las cuales se haya concluido que se efectúan a precio de dumping o con subvenciones y que causan perjuicio o amenaza de perjuicio a la producción colombiana.

Parágrafo 1. El Ministerio de Desarrollo Económico, previo concepto del Comité de Prácticas Comerciales, podrá determinar que el derecho antidumping o compensatorio sea inferior al margen de dumping o a la cuantía de la subvención, Si un monto inferior es suficiente para eliminar el perjuicio o la amenaza de perjuicio a la producción colombiana.

Parágrafo 2. Al aceptarse uno de los ofrecimientos a que se refiere el artículo 26 de este Decreto por el Ministerio de Desarrollo Económico, se dará por concluida la investigación. El Ministerio, mediante resolución dispondrá que no se cobren derechos antidumping o compensatorios, o que se cobren en un monto inferior al margen de dumping o de subvención identificado, o que sólo se cobren a partir de cierta fecha, o hasta cierta fecha. Pero la aplicación de las concesiones que contenga la decisión que se haya tomado quedará condicionada al cumplimiento de quienes hicieron las manifestaciones de intención que aceptó el Ministerio de Desarrollo Económico.

En las resoluciones correspondientes, el Ministerio de Desarrollo Económico dispondrá igualmente que, en caso de incumplimiento o de renuencia de la autoridad, el productor o el exportador oferentes a facilitar información periódica relativa al cumplimiento, el Incomex podrá establecer la aplicación inmediata de derechos provisionales sobre la base de las mejores informaciones disponibles. Se dispondrá igualmente la reanudación de la investigación y en tal caso, podrán percibirse derechos definitivos al amparo del presente Decreto sobre las mercancías despachadas para consumo dentro de los noventa (90) días anteriores a la fecha del establecimiento de tales derechos provisionales.

Sin embargo, no podrá disponerse percepción de esta índole, sobre las importaciones despachadas antes del incumplimiento del ofrecimiento.

Artículo 29. **Perjuicios por importaciones masivas.** Con base en la mejor información disponible, se podrán determinar y cobrar derechos compensatorios o antidumping definitivos, sobre los productos que se hayan despachado para consumo noventa (90) días antes de la fecha de la providencia que haya ordenado el pago de los derechos provisionales, en los siguientes casos:

a) Cuando la autoridad competente encuentre que existe un perjuicio a la industria nacional, difícilmente reparable, causado por importaciones masivas del producto subvencionado, efectuadas en un período corto de tiempo.

En este caso, los derechos compensatorios sólo se podrán imponer, en circunstancias críticas, para evitar que el perjuicio vuelva a producirse, y siempre y cuando las subvenciones se hayan conferido de manera incompatible con las disposiciones de la Ley 49 de 1981 o del presente Decreto.

b) Cuando la autoridad competente determine con respecto al producto investigado, que hay antecedentes de dumping con perjuicio a la producción nacional, o que el importador sabía o debió haber sabido que el exportador practicaba el dumping.

En este caso, los derechos antidumping sólo podrán imponerse, en circunstancias críticas, cuando se cumpla con los siguientes requisitos:

b.1. Que existan importaciones masivas efectuadas en un período de tiempo relativamente corto.

b.2. Que se impongan con el fin de impedir que vuelva a producirse el perjuicio.

Parágrafo 1. El Consejo Directivo Comercio Exterior establecerá las normas que deberán regir al Incomex para calificar una importación como masiva en los términos de este artículo.

Parágrafo 2. Cuando el Ministerio de Desarrollo Económico ordene la imposición de derechos compensatorios o antidumping de acuerdo con el presente artículo, las autoridades aduaneras deberán proceder al cobro de dichos derechos mediante cuenta adicional que se notificará y ejecutará de acuerdo con lo dispuesto en el Código de Aduanas y las normas que lo complementan y modifican.

Artículo 30. **Aplicación y vigencia de los derechos antidumping y compensatorios.** La aplicación de un derecho antidumping o de un derecho compensatorio no será superior a la cuantía de la subvención o al margen de dumping que se haya determinado.

Un derecho antidumping o un derecho compensatorio permanecerá vigente durante el tiempo y en la medida en que sea necesario para contrarrestar el dumping o neutralizar la subvención causante del perjuicio.

Ningún producto importado podrá ser objeto simultáneamente de derechos antidumping y compensatorios, destinados a remediar una misma situación resultante del dumping o de las subvenciones.

La Dirección General de Aduanas aplicará los derechos antidumping y compensatorios, conforme a las reglas del Código de Aduanas y disposiciones concordantes para la liquidación, recaudo, constitución de garantías, procedimientos y demás materias relacionadas con los gravámenes arancelarios.

Una vez establecidos los derechos antidumping y compensatorios, se cobrarán sobre la base del valor de la mercancía, determinado según las reglas utilizadas para cobrar los gravámenes arancelarios.

En ningún caso las investigaciones que se adelanten obstaculizarán el despacho para consumo de las respectivas mercancías.

Mientras el Comité de Prácticas Comerciales no disponga otra cosa, el Incomex vigilará en forma continua el comportamiento de las importaciones de mercancías respecto de las cuales haya habido investigaciones por dumping o subvenciones.

Artículo 31. **Modificación de los derechos antidumping y compensatorios.** Los actos administrativos que establecen derechos antidumping o compensatorios, una vez en firme, podrán ser objeto de modificación parcial o total, de oficio o a petición de parte, iniciando una nueva actuación administrativa, a la que se aplicarán, en lo pertinente, los capítulos V y siguientes de este Decreto.

CAPITULO VI

Otras disposiciones.

Artículo 32. **Acuerdos internacionales.** El presente Decreto se aplicará sin perjuicio de lo establecido en las disposiciones pertinentes, emanadas de los acuerdos internacionales de los que Colombia forme parte, en especial del Acuerdo de Cartagena, de la Asociación Latinoamericana de Integración, ALADI, y del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio GATT.

Se considera que las subvenciones o subsidios están regulados por acuerdos internacionales de los que Colombia forma parte cuando éstos se refieren específicamente a ellos, o cuando regulan en forma especial las prácticas a las que alude el artículo 6º de este Decreto. A falta de tal referencia o regulación especial se aplicarán a las subvenciones las reglas de los Capítulos III y siguientes de este Decreto.

Cuando la investigación deba regirse por las normas del Acuerdo de Cartagena, si el Incomex determina que hay mérito para la investigación, así lo dispondrá por acto de trámite y dará traslado a la Junta del Acuerdo para lo de su competencia. En caso contrario, notificará al peticionario y publicará su decisión.

En los aspectos no regulados por el presente Decreto, y para interpretarlo por vía de doctrina cuando sea del caso, las autoridades aplicarán las normas pertinentes de los citados acuerdos internacionales.

Artículo 33. **Procedimientos y requisitos.** El Incomex establecerá los procedimientos internos, los formularios y demás requisitos necesarios para el cumplimiento del presente Decreto.

Artículo 34. **Vigencia.** El presente Decreto entrará en vigencia a partir de la fecha de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias en especial el Decreto 1500 de 1990.

Publíquese y cúmplase.

Dado en Bogotá, D. E., a 17 de octubre de 1990.

CESAR GAVIRIA TRUJILLO.

El Ministro de Desarrollo Económico,

Ernesto samper pizano.

MINCOMEX

Anexo 22. Decreto 197 de 1995

DECRETO 197 DE 1995

(enero 25)

<NOTA DE VIGENCIA: Derogado por el Decreto 2685 de 1999>

por el cual se establecen los mecanismos para el desarrollo de las actividades de los usuarios aduaneros permanentes y se dictan otras disposiciones.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA,

en uso de las facultades que le confiere el numeral 25 del artículo 189 de la Constitución Política, con sujeción a los artículos 3o de la Ley 6a de 1971, y en desarrollo del artículo 108 de la Ley 6a de 1992 y artículo 2o de la Ley 7a de 1991, y

CONSIDERANDO:

Que es necesario establecer mecanismos tendientes a facilitar el desarrollo de las operaciones de importación, exportación, tránsito y cabotaje de mercancías a las empresas que de manera permanente y profesional se dedican a tales actividades;

Que el Estado debe otorgar un sistema preferencial a los empresarios que cumplan con las condiciones antes señaladas, en la medida que los mismos otorguen las garantías suficientes y demuestren en todo momento su estricto cumplimiento de las normas existentes en materia aduanera;

Que a través de mecanismos de simplificación de trámites pueden obtenerse reducciones de costos por parte de los empresarios nacionales, que mejoren su nivel de competitividad en los mercados internacionales, lo que redundará en claros beneficios para la economía del país;

Que el objetivo fundamental de una aduana moderna es ante todo la preservación de unas condiciones equilibradas de competencia que permitan la inserción de nuestra economía en los mercados mundiales de bienes y servicios,

DECRETA:

ARTICULO 1o. USUARIO ADUANERO PERMANENTE. Se entiende por usuario aduanero permanente la persona jurídica que haya sido reconocida e inscrita como tal por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, previo el cumplimiento de los requisitos señalados en este Decreto y los demás requisitos que conforme a este Decreto establezca dicha entidad.

PARAGRAFO. En ningún caso podrán tener la categoría de usuarios aduaneros permanentes los depósitos públicos habilitados por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, ni las personas que efectúen operaciones de que tratan los

Decretos 2817 de 1991 y 1706 de 1992.

ARTICULO 2o. <>. Quiénes pueden solicitar su inscripción como usuarios aduaneros permanentes:

- a) Las sociedades que durante el año inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, hubieren efectuado operaciones de importación y/o exportación por un valor FOB (libre a bordo), superior a los diez millones de dólares (US\$10.000.000,00);
- b) Las sociedades que sin contar con ese valor, conforme a la reglamentación de carácter general que expida la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, puedan acceder al mencionado registro por efectuar un número de operaciones que lo justifique;
- c) Las sociedades que cuentan con un programa o contrato vigente de los Sistemas Especiales de Importación-Exportación, siempre y cuando cuenten con al menos tres (3) años de experiencia en el desarrollo de los mismos y hubieren efectuado exportaciones en el año inmediatamente anterior por un valor FOB superior a los dos millones de dólares (US\$2.000.000,00); de los Estados Unidos de Norteamérica;
- d) Las sociedades de transporte aéreo, terrestre, marítimo, fluvial o férreo, que acrediten las condiciones establecidas por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, entre otros aspectos, en el relacionado con el mínimo de operaciones realizadas durante el año inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, podrán solicitar su inscripción como usuarios aduaneros permanentes para la operación del régimen de tránsito aduanero o cabotaje exclusivamente.

ARTICULO 3o. <>. Requisitos para obtener la inscripción como usuario aduanero permanente:

- a) La sociedad deberá acreditar que se encuentra incluida en una de las categorías a que se refiere el artículo anterior;
- b) Presentar la solicitud de inscripción en el registro de usuarios aduaneros permanentes, debidamente suscrita por el representante legal y acompañada de los documentos y requisitos que por vía general establecerá la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales con el propósito de verificar aspectos de tipo jurídico, contable y financiero entre otros;
- c) Manifestar expresamente su disposición a otorgar la garantía global a que se refiere este Decreto e informar el valor FOB de las mercancías que fueron objeto de importación y/o exportación, tránsito o cabotaje, en el año inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud de inscripción, soportando debidamente dicha información.

ARTICULO 4o. OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS ADUANEROS PERMANENTES. Quienes hayan sido reconocidos y se encuentren debidamente inscritos como usuarios aduaneros permanentes, tendrán las siguientes

obligaciones:

a) Informar a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales los nombres e identificación de los empleados o funcionarios de la sociedad que la representarán en sus gestiones ante la entidad en cada una de las Administraciones con Operación Aduanera donde ella adelante trámites, con el fin que se efectúe su inscripción. Las personas que actúen ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales en nombre de los usuarios aduaneros permanentes deberán tener una idoneidad profesional y moral mínima de acuerdo con los parámetros señalados por ésta.

Las personas naturales inscritas como representantes de los usuarios aduaneros permanentes ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, sólo podrán actuar por cuenta del usuario aduanero permanente que hubiere solicitado dicha inscripción y comprometerán con su actuación, tanto su responsabilidad personal como la de la sociedad a la cual representan.

El usuario aduanero permanente podrá revocar dicha designación en cualquier momento. Hecho lo anterior deberá proceder a informar a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales para que ésta cancele la inscripción del representante, debiendo entenderse que hasta tanto esa notificación no se produzca, las actuaciones desarrolladas por esas personas vincularán al usuario aduanero permanente;

b) Constituir una garantía global anual que respalde el cumplimiento de las obligaciones aplicables establecidas en la legislación aduanera para la importación, exportación, tránsito aduanero o cabotaje de mercancías o relacionadas con cualquier otro procedimiento y de las contenidas en los Convenios y Acuerdos suscritos por Colombia con otros países, así como el pago de los tributos aduaneros y/o las eventuales sanciones. El monto de dicha garantía será determinado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales y podrá ser hasta por un valor equivalente al 10% del valor FOB de las importaciones, exportaciones, operaciones de tránsito o cabotaje del año inmediatamente anterior;

c) Renovar anualmente su inscripción mediante el cumplimiento de los requisitos que la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales establezca;

d) Presentar un informe mensual estadístico a la Subdirección Operativa de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, que describa el número de declaraciones presentadas, según el régimen aplicado, y el valor total de las mismas; información que deberá presentarse en la forma y bajo las condiciones técnicas que dicha Subdirección establezca;

e) Las personas acreditadas para actuar ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales en representación de los usuarios aduaneros permanentes, deberán siempre identificarse ante los funcionarios aduaneros con el documento que para el efecto expedirá dicha entidad;

f) Los usuarios aduaneros permanentes y quienes les representen ante la

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, deberán cumplir estrictamente las disposiciones aduaneras, tributarias y cambiarias, y abstenerse de ejecutar o inducir a que se ejecuten actuaciones contrarias a tal normatividad;

g) Facilitar y cooperar con las labores de control que lleve a cabo la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales;

h) Ajustarse a los requerimientos técnicos que fije la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales por vía general o particular y remitir a ésta cualquier información, en los formatos o medios por ella establecidos;

i) Cuando la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales lo disponga, deberán conectarse con los equipos y sistemas de cómputo que dicha Entidad, en la forma y bajo los parámetros técnicos que ella establezca.

En este caso, el costo de los equipos, conexiones, redes, sistemas de transmisión, recepción, la capacitación y demás correrán por cuenta del usuario aduanero permanente;

j) Adoptar para el archivo y conservación de los documentos relacionados con las operaciones aduaneras, los sistemas que por vía general establezca la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales;

k) A partir del 2o semestre de 1995, sólo podrán ser inscritos como representantes de los usuarios aduaneros permanentes ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, quienes hubieren aprobado los exámenes de conocimientos.

ARTICULO 5o. PRERROGATIVAS DEL USUARIO ADUANERO PERMANENTE.

Las sociedades que hubieren obtenido su inscripción como usuarios aduaneros permanentes, tendrán, durante la vigencia de tal inscripción, las siguientes prerrogativas especiales:

a) La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales autorizará el levante automático de las mercancías importadas bajo cualquier modalidad, sin perjuicio de practicar, aleatoria o selectivamente, cuando lo considere conveniente, inspección a las mismas durante el proceso de importación.

En este caso el levante procederá cuando se verifique el cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en las disposiciones que regulan la materia. La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales se reserva el derecho de adelantar programas de fiscalización posterior;

b) Las personas jurídicas que hubieren obtenido su inscripción como usuarios aduaneros permanentes, sólo deberán constituir la garantía global anual a que se refiere este Decreto, la que cobijará la totalidad de sus actuaciones de tipo aduanero ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, sin que esta Entidad pueda exigir otras garantías o pólizas, salvo lo relativo a los casos de garantía en reemplazo de aprehensión o enajenación de mercancías que efectúe dicha Dirección;

c) En el caso de las sociedades de transporte que obtengan su inscripción como usuarios aduaneros permanentes para la operación del régimen de tránsito o cabotaje aduaneros, las prerrogativas aplicables serán únicamente las compatibles con ese tipo de operación y especialmente la de desarrollar bajo su responsabilidad directa, la operación de tránsito o cabotaje, sin perjuicio que la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales practique, aleatoria o selectivamente, cuando lo considera conveniente, inspección a las mercancías durante el desarrollo del régimen de tránsito aduanero.

ARTICULO 6o. CANCELACION DE TRIBUTOS ADUANEROS Y/O SANCIONES.

Quienes sean reconocidos e inscritos como usuarios aduaneros permanentes, según lo establecido en este Decreto, podrán cancelar la totalidad de los tributos aduaneros y/o sanciones a que hubiere lugar, autoliquidados en las declaraciones de importación, bajo la modalidad de importación ordinaria, presentadas y entregadas a la Administración de Impuestos y Aduanas Nacionales, con el cumplimiento de las demás disposiciones vigentes en la legislación aduanera, hasta el último día hábil de cada mes.

Para este efecto, los usuarios deberán presentar en las entidades bancarias autorizadas una Declaración Consolidada de Pagos, con el lleno formalidades que por vía general establezca la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales.

ARTICULO 7o. FALTAS ADMINISTRATIVAS Y SANCIONES. En el evento que se llegaren a presentar infracciones a la legislación aduanera por parte de una sociedad inscrita como usuario aduanero permanente, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales podrá imponer sanciones, según la gravedad de la infracción, conforme al régimen sancionatorio que expedirá el Gobierno Nacional.

Estas sanciones podrán llegar hasta el doscientos por ciento (200%) del valor FOB de las mercancías objeto de cada operación particular o la cancelación de la inscripción de la sociedad como usuario aduanera permanente, evento en el cual no podrá solicitarse nuevamente la inscripción antes de transcurridos dos (2) años, contados desde su imposición.

ARTICULO 8o. ASPECTOS GENERALES. Los aspectos generales no contemplados en este Decreto, se regirán por las disposiciones contempladas en la legislación aduanera vigente y de manera especial por lo dispuesto en los Decretos 2666 de 1984, 1144 de 1990, 2402 de 1991, 1909 de 1992 y 2615 de 1993 y las normas que los adicionen o modifiquen.

ARTICULO 9o. <>. El inciso 2o del artículo 109 del Decreto 1909 de 1992, quedará así: "Las entidades de derecho público no estarán obligadas a constituir garantías."

ARTICULO 10. AJUSTE ANUAL. Las cuantías indicadas en este Decreto en cifras absolutas, se ajustarán anualmente a partir de enero 1o de 1996, en un índice igual a la inflación del año inmediatamente anterior en los Estados Unidos de Norteamérica, informada por el Banco de la República.

ARTICULO 11. <>. Adiciónase el artículo 3o del Decreto 2532 de 1994 con el siguiente literal:

d) Conforme a lo dispuesto en el numeral 3o del artículo 33 del Decreto 663 de 1993, los Almacenes Generales de Depósito sometidos al control y vigilancia de la Superintendencia Bancaria, podrán desempeñar las funciones de las Sociedades de Intermediación Aduanera, sin que para ello deban constituir una nueva sociedad dedicada a ese único fin, pero solamente respecto a las mercancías que vengan debidamente consignadas a ellas, y siempre y cuando hubieren acreditado previamente el cumplimiento de los requisitos establecidos por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales para las Sociedades de Intermediación Aduanera.

ARTICULO 12. VIGENCIA Y DEROGATORIAS. Las disposiciones contenidas en este Decreto rigen a partir del 1o de Abril de 1995 y deroga las normas que le sean contrarias.

Publíquese y cúmplase.

Dado en Santafé de Bogotá, D.C., a 25 de Enero de 1995.

ERNESTO SAMPER PIZANO.

El Ministro de Hacienda y Crédito Público,
GUILLERMO PERRY RUBIO.

El Ministro de Comercio Exterior,
DANIEL MAZUERA GOMEZ.

Anexo 23. Ley 769 de 2002: Código Nacional de Tránsito Terrestre

Secretaría de Tránsito y Transporte



CÓDIGO NACIONAL DE TRÁNSITO TERRESTRE

LEY 769 DE 2002

Movilidad
con seguridad
en manos
de todos

Impresión en cumplimiento de la Ley 769 de 2002, Artículo 1º: "Las autoridades de tránsito promoverán la difusión y el conocimiento de las disposiciones contenidas en este código".

Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá, D. C.

Carrera 28ª No. 17ª-20

Conmutador: 3649400

CONTENIDO

TITULO I	
DISPOSICIONES GENERALES	
CAPITULO I Principios.....	7
CAPITULO II Autoridades de tránsito.....	20
CAPITULO III Registros de información.....	24
TITULO II	
REGIMEN NACIONAL DE TRANSITO	
CAPITULO I Centros de enseñanza automovilística.....	28
CAPITULO II Licencia de conducción.....	29
CAPITULO III Vehículos.....	35
CAPITULO IV Licencia de tránsito.....	40
CAPITULO V Seguros y responsabilidad.....	44
CAPITULO VI Placas.....	44
CAPITULO VII Registro Nacional Automotor.....	45
CAPITULO VIII Revisión técnico-mecánica.....	47
TITULO III	
NORMAS DE COMPORTAMIENTO	
CAPITULO I Reglas generales y educación en el tránsito.....	50
CAPITULO II Peatrones.....	51
CAPITULO III Conducción de vehículos.....	53
CAPITULO IV Para el transporte público.....	64

CAPITULO V Ciclistas y motociclistas.....	65
CAPITULO VI Tránsito de otros vehículos y de animales.....	68
CAPITULO VII Tránsito de personas en actividades colectivas.....	69
CAPITULO VIII Trabajos eventuales en vía pública.....	70
CAPITULO IX Protección ambiental.....	71
CAPITULO X Clasificación y uso de las vías.....	72
CAPITULO XI Límites de velocidad.....	74
CAPITULO XII Señales de tránsito.....	75
CAPITULO XIII Procedimientos de control de tránsito.....	78

**TITULO IV
SANCIONES Y PROCEDIMIENTOS**

CAPITULO I Sanciones.....	81
CAPITULO II Sanciones por incumplimiento de las normas de tránsito.....	88
CAPITULO III Competencia. Normas de comportamiento.....	97
CAPITULO IV Actuación en caso de imposición de comparendo al conductor para el transporte público.....	98
CAPITULO V Recursos.....	102
CAPITULO VI Procedimiento en caso de daños a cosas.....	103
CAPITULO VII Actualización en caso de infracciones penales.....	105
CAPITULO VIII Actuación en caso de embriaguez.....	107
CAPITULO IX Sanciones especiales.....	108
CAPITULO X Ejecución de la sanción.....	109
CAPITULO XI Caducidad.....	110
CAPITULO XII Aplicaciones de otros códigos y disposiciones finales.....	111
MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL.....	113

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I

Principios

Artículo 1º. **Ámbito de aplicación y principios.** Las normas del presente Código rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito.

En desarrollo de lo dispuesto por el artículo 24 de la Constitución Política, todo colombiano tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, pero está sujeto a la intervención y reglamentación de las autoridades para garantía de la seguridad y comodidad de los habitantes, especialmente de los peatones y de los discapacitados físicos y mentales, para la preservación de un ambiente sano y la protección del uso común del espacio público.

Le corresponde al Ministerio de Transporte como autoridad suprema de tránsito definir, orientar, vigilar e inspeccionar la ejecución de la política nacional en materia de tránsito.

Las autoridades de tránsito promoverán la difusión y el conocimiento de las disposiciones contenidas en este código.

Los principios rectores de este código son: seguridad de los usuarios, calidad, oportunidad, cubrimiento, libertad de acceso, plena identificación, libre circulación, educación y descentralización.

Conc. 3, 4, 6, C. N., art 24; Ley 105 de 1993, art. 10.

DEFINICIONES

Artículo 2º. Definiciones. Para la aplicación e interpretación de este código, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

Acera o andén: Franja longitudinal de la vía urbana, destinada exclusivamente a la circulación de peatones, ubicada a los costados de esta.

Accesibilidad: Condición esencial de los servicios públicos que permite en cualquier espacio o ambiente exterior o interior el fácil disfrute de dicho servicio por parte de toda la población.

Accidente de tránsito: Evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho.

Acompañante: Persona que viaja con el conductor de un vehículo automotor.

Adelantamiento: Maniobra mediante la cual un vehículo se pone delante de otro vehículo que lo antecede en el mismo carril de una calzada.

Agente de tránsito: Todo funcionario o persona civil identificada que está investida de autoridad para regular la circulación vehicular y peatonal y vigilar, controlar e intervenir en el cumplimiento de las normas de tránsito y transporte en cada uno de los entes territoriales.

Alcoholemia: Cantidad de alcohol que tiene una persona en determinado momento en su sangre.

Alcoholimetría: Examen o prueba de laboratorio, o por medio técnico, que determina el nivel de alcohol etílico en la sangre.

[8]

Alcoholuria: Examen o prueba de laboratorio, o por otro medio técnico, que determina el nivel de alcohol etílico en la orina.

Alcohosensor: Sistema para determinar alcohol en aire exhalado.

Año del modelo: Año que asigna el fabricante o ensamblador al modelo del vehículo, de acuerdo con la declaración de despacho para consumo.

Aprendiz: Persona que recibe de un instructor técnicas de conducción de vehículos automotores y motocicletas.

Automóvil antiguo: Automotor que haya cumplido 35 años y que conserve sus especificaciones y características originales de fábrica, presentación y funcionamiento.

Automóvil clásico: Automotor que haya cumplido 50 años y que además de conservar sus especificaciones y características originales de fábrica, presentación y funcionamiento, corresponda a marcas, series y modelos catalogados internacionalmente como tales.

Autopista: Vía de calzadas separadas, cada una con dos (2) o más carriles, control total de acceso y salida, con intersecciones en desnivel o mediante entradas y salidas directas a otras carreteras y con control de velocidades mínimas y máximas por carril.

Bahía de estacionamiento: Parte complementaria de la estructura de la vía utilizada como zona de transición entre la calzada y el andén, destinada al estacionamiento de vehículos.

Barrera para control vehicular: Dispositivo dotado de punzones pinchallantas para uso en retenes y puesto de control de las fuerzas militares, la Policía Nacional, las autoridades de tránsito y transporte.

Berma: Parte de la estructura de la vía, destinada al soporte lateral de la calzada para el tránsito de peatones, semovientes y ocasionalmente al estacionamiento de vehículos y tránsito de vehículos de emergencia.

Bicicleta: Vehículo no motorizado de dos (2) o más ruedas en línea, el cual se desplaza por el esfuerzo de su conductor accionando por medio de pedales.

Bocacalle: Embocadura de una calle en una intersección.

Bus: Vehículo automotor destinado al transporte colectivo de personas y sus equipajes, debidamente registrado conforme a las normas y características especiales vigentes.

Buseta: Vehículo destinado al transporte de personas, con capacidad de 20 a 30 pasajeros y distancia entre ejes inferior a 4 metros.

Cabina: Recinto separado de la carrocería de un vehículo, destinado al conductor.

Calzada: Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos.

Carreteable: Vía sin pavimentar destinada a la circulación de vehículos.

Camión: Vehículo automotor que por su tamaño y destinación se usa para transportar carga.

Camioneta picó: Vehículo automotor destinado al transporte de personas en la cabina y de carga en el platón.

Camión tractor: Vehículo automotor destinado a arrastrar uno o varios semirremolques o remolques, equipado con acople adecuado para tal fin.

Capacidad de pasajeros: Es el número de personas autorizado para ser transportadas en un vehículo.

Capacidad de carga: Es el máximo tonelaje autorizado en un vehículo, de tal forma que el peso bruto vehicular no exceda los límites establecidos.

Carretera: Vía cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos, con niveles adecuados de seguridad y comodidad.

Carril: Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.

Carrocería: Estructura del vehículo instalada sobre un chasis, destinada al transporte de personas o de carga.

Casco: Pieza que cubre la cabeza, especialmente diseñada para proteger contra golpes, sin impedir la visión periférica adecuada que cumpla con las especificaciones de la norma Icontec 4533 "Cascos Protectores para Usuarios de Vehículos", o la norma que la modifique o sustituya.

[10]

Centro de diagnóstico automotor: Ente estatal o privado destinado al examen técnico-mecánico de vehículos automotores y a la revisión del control ecológico conforme a las normas ambientales.

Centro de enseñanza para conductores: Establecimiento docente de naturaleza pública, privada o mixta, que tenga como actividad permanente la capacitación de personas que aspiran a conducir vehículos automotores y motocicletas.

Centro de enseñanza para formación de instructores: Establecimiento docente de naturaleza pública, privada o mixta, que tenga como actividad permanente la formación de instructores en técnicas de conducción de vehículos automotores y motocicletas.

Centro integral de atención: Establecimiento donde se prestará el servicio de escuela y casa-cárcel para la rehabilitación de los infractores a las normas del Código de Tránsito. Podrá ser operado por el Estado o por entes privados que a través del cobro de las tarifas por los servicios allí prestados garantizarán su autosostenibilidad.

Chasis: Conjunto de elementos que proporcionan soporte a todas las partes del vehículo mediante un bastidor.

Chatarrización: Desintegración total de un vehículo automotor.

Choque o colisión: Encuentro violento entre dos (2) o más vehículos, o entre un vehículo y un objeto fijo.

Cidista: Conductor de bicicleta o triciclo.

Cidovía: Vía o sección de calzada destinada ocasionalmente para el tránsito de bicicletas, triciclos y peatones.

Cidorruta: Vía o sección de la calzada destinada al tránsito de bicicletas en forma exclusiva.

Cilindrada: Capacidad volumétrica total de los cilindros de un motor.

Cinturón de seguridad: Conjunto de tiras, provisto de hebilla de cierre, dispositivos de ajuste y de unión, cuyo fin es sujetar a los ocupantes al asiento del vehículo, para prevenir que se golpeen cuando suceda una aceleración, desaceleración súbita o volcamiento.

Clase de vehículo: Denominación dada a un automotor de conformidad con su destinación, configuración y especificaciones técnicas.

Columna motorizada: Son todos los vehículos autopropulsados o tractados que hacen parte de un mismo grupo de desplazamiento militar, bajo el mando de un comandante que los dirige o coordina.

Combinación de vehículos: Conjunto acoplado de dos (2) o más unidades vehiculares.

Comparendo: Orden formal de notificación para que el presunto contraventor o implicado se presente ante la autoridad de tránsito por la comisión de una infracción.

Conductor: Es la persona habilitada y capacitada técnica y teóricamente para operar un vehículo.

Conjunto óptico: Grupo de luces de servicio, delimitadoras, direccionales, pilotos de freno y reverso.

Croquis: Plano descriptivo de los pormenores de un accidente de tránsito donde resulten daños a personas, vehículos, inmuebles, muebles o animales, levantado en el sitio de los hechos por el agente, la policía de tránsito o por la autoridad competente.

Cruce e intersección: Punto en el cual dos (2) o más vías se encuentran.

Cuatrimoto: Vehículo automotor de cuatro (4) ruedas con componentes mecánicos de motocicleta, para transporte de personas o mercancías con capacidad de carga de hasta setecientos setenta (770) kilogramos.

Cuneta: Zanja o conducto construido al borde de una vía para recoger y evacuar las aguas superficiales.

Discapacitado: Persona que tiene disminuida alguna de sus capacidades físicas o mentales.

Embriaguez: Estado de alteración transitoria de las condiciones físicas y mentales, causada por intoxicación aguda que no permite una adecuada realización de actividades de riesgo.

[12]

Equipo de prevención y seguridad: Conjunto de elementos necesarios para la atención inicial de emergencia que debe poseer un vehículo.

Espaciamento: Distancia entre dos (2) vehículos consecutivos que se mide del extremo trasero de un vehículo al delantero del otro.

Estacionamiento: Sitio de parqueo autorizado por la autoridad de tránsito.

Glorieta: Intersección donde no hay cruces directos sino maniobras de entrecruzamientos y movimientos alrededor de una isleta o plazoleta central.

Grúa: Automotor especialmente diseñado con sistema de enganche para levantar y remolcar otro vehículo.

Homologación: Es la confrontación de las especificaciones técnico-mecánicas, ambientales, de pesos, dimensiones, comodidad y seguridad con las normas legales vigentes para su respectiva aprobación.

Infracción: Transgresión o violación de una norma de tránsito. Habrá dos tipos de infracciones: simple y compleja. Será simple cuando se trate de violación a la mera norma. Será compleja si se produce un daño material.

Instructor: Persona que imparte enseñanza teórica o práctica para la conducción de vehículos.

Inmovilización: Suspensión temporal de la circulación de un vehículo.

Licencia de conducción: Documento público de carácter personal e intransferible expedido por autoridad competente, el cual autoriza a una persona para la conducción de vehículos, con validez en todo el territorio nacional.

Licencia de tránsito: Es el documento público que identifica un vehículo automotor, acredita su propiedad e identifica a su propietario y autoriza a dicho vehículo para circular por las vías públicas y por las privadas abiertas al público.

Línea de vehículo: Referencia que le da el fabricante a una clase de vehículo de acuerdo con las características específicas técnico-mecánicas.

Luces de emergencia: Dispositivos de alumbrado que utilizan los vehículos en actos propios de su servicio, o vehículos para atención de emergencia.

Luces de estacionamiento: Luces del vehículo que corresponden a las señales direccionales, pero en un modo de operación tal que prenden y apagan en forma simultánea.

Luces exploradoras o antiniebla: Dispositivos de alumbrado especial que facilitan la visibilidad en zonas de niebla densa o en condiciones adversas de visibilidad.

Maquinaria rodante de construcción o minería: Vehículo automotor destinado exclusivamente a obras industriales, incluidas las de minería, construcción y conservación de obras, que por sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público.

Marcas viales: Señales escritas adheridas o grabadas en la vía o con elementos adyacentes a ella, para indicar, advertir o guiar el tránsito.

Matrícula: Procedimiento destinado a registro inicial de un vehículo automotor ante un organismo de tránsito. En ella se consignan las características, tanto internas como externas del vehículo, así como los datos e identificación del propietario.

Microbús: Vehículo destinado al transporte de personas con capacidad de 10 a 19 pasajeros.

Modelo del vehículo: Referencia o código que asigna la fábrica o ensambladora a una determinada serie de vehículos.

Motocarro: Vehículo automotor de tres ruedas con estabilidad propia, con componentes mecánicos de motocicleta, para el transporte de personas o mercancías con capacidad útil hasta 770 kilogramos.

Motocicleta: Vehículo automotor de dos ruedas en línea, con capacidad para el conductor y un acompañante.

Mototriciclo: Vehículo automotor de tres ruedas con estabilidad propia y capacidad para el conductor y un acompañante del tipo SideCar y recreativo.

[14]

Multa: Sanción pecuniaria. Para efectos del presente código y salvo disposición en contrario, la multa debe entenderse en salarios mínimos diarios legales vigentes.

Nivel de emisión de gases contaminantes: Cantidad descargada de gases contaminantes por parte de un vehículo automotor. Es establecida por la autoridad ambiental competente.

Norma de emisión de ruido: Valor máximo permisible de intensidad sonora que puede emitir un vehículo automotor. Es establecido por las autoridades ambientales.

Número de serie: Número de identificación que cada fabricante le asigna a un vehículo.

Organismos de tránsito: Son unidades administrativas municipales, distritales o departamentales que tienen por reglamento la función de organizar y dirigir lo relacionado con el tránsito y transporte en su respectiva jurisdicción.

Pasajero: Persona distinta del conductor que se transporta en un vehículo público.

Paso a nivel: Intersección a un mismo nivel de una calle o carretera con una vía férrea.

Paso peatonal a desnivel: Puente o túnel diseñado especialmente para que los peatones atraviesen una vía.

Paso peatonal a nivel: Zona de la calzada delimitada por dispositivos y marcas especiales con destino al cruce de peatones.

Parqueadero: Lugar público o privado destinado al estacionamiento de vehículos.

Parada momentánea: Detención de un vehículo, sin apagar el motor, para recoger o dejar personas o cosas, sin interrumpir el normal funcionamiento del tránsito.

Peatón: Persona que transita a pie o por una vía.

Pequeño remolque: Vehículo no motorizado con capacidad hasta de una tonelada, halado por un automotor y dotado de un sistema de luces reflectivas y frenos.

Peso bruto vehicular: Peso de un vehículo provisto de combustible, equipo auxiliar habitual y el máximo de carga.

Placa: Documento público con validez en todo el territorio nacional, el cual identifica externa y privativamente un vehículo.

Prelación: Prioridad o preferencia que tiene una vía o vehículo con respecto a otras vías u otros vehículos.

Rebasamiento: Maniobra mediante la cual un vehículo sobrepasa a otro que lo antecedió en el mismo carril de una calzada.

Registro nacional automotor: Es el conjunto de datos necesarios para determinar la propiedad, características y situación jurídica de los vehículos automotores terrestres. En él se inscribirá todo acto o contrato, providencia judicial, administrativa o arbitral, adjudicación, modificación, limitación, gravamen, medida cautelar, traslación o extinción del dominio u otro derecho real, principal o accesorio sobre vehículos automotores terrestres para que surtan efectos ante las autoridades y ante terceros.

Registro terrestre automotor: Es el conjunto de datos necesarios para determinar la propiedad, características y situación jurídica de los vehículos automotores terrestres. En él se inscribirá todo acto o contrato, providencia judicial, administrativa o arbitral, adjudicación, modificación, limitación, gravamen, medida cautelar, traslación o extinción del dominio u otro derecho real, principal o accesorio sobre vehículos automotores terrestres para que surtan efectos ante las autoridades y ante terceros.

Remolque: Vehículo no motorizado, halado por una unidad tractora a la cual no le transmite peso. Dotado con un sistema de frenos y luces reflectivas.

Retén: Puesto de control instalado técnicamente por una de las autoridades legítimamente constituidas de la Nación.

Retención: Inmovilización de un vehículo por orden de autoridad competente.

Sardinel: Elemento de concreto, asfalto u otros materiales para delimitar la calzada de una vía.

Semáforo: Dispositivo electromagnético o electrónico para regular el tránsito de vehículos y/o peatones mediante el uso de señales luminosas.

[16]

Semirremolque: Vehículo sin motor, a ser halado por un automotor sobre el cual se apoya y le transmite parte de su peso. Dotado con un sistema de frenos y luces reflectivas.

Señal de tránsito: Dispositivo físico o marca especial. Preventiva, reglamentaria e informativa, que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías.

Señal luminosa de peligro: Señal visible en la noche que emite su propia luz, en colores visibles como el rojo, amarillo o blanco.

Separador: Espacio estrecho y saliente que independiza dos calzadas de una vía.

Sobrecarga: Exceso de carga sobre la capacidad autorizada para un vehículo automotor.

Sobrecupo: Exceso de pasajeros sobre la capacidad autorizada para un vehículo automotor.

STIMP: Sistema de Transporte Terrestre Masivo de Pasajeros. Es el conjunto de infraestructura, equipos, sistemas, señales, paraderos, vehículos, estaciones e infraestructura vial destinadas y utilizadas para la eficiente y continua prestación del servicio público de transporte de pasajeros en un área específica.

Taxi: Vehículo automotor destinado al servicio público individual de pasajeros.

Taxímetro: Dispositivo instalado en un taxi para liquidar el costo del servicio público a una tarifa oficialmente autorizada.

Tipo de carrocería: Conjunto de características que definen la carrocería de un vehículo.

Tráfico: Volumen de vehículos, peatones o productos que pasan por un punto específico durante un periodo determinado.

Transformación de vehículo: Procedimiento físico y mecánico mediante el cual un vehículo automotor puede ser modificado con el fin de cumplir una función diferente o mejorar su funcionamiento, higiene o seguridad.

Tránsito: Es la movilización de personas, animales o vehículos por una vía pública o privada abierta al público.

Transporte: Es el traslado de personas, animales o cosas de un punto a otro a través de un medio físico.

Triciclo: Vehículo no motorizado de tres (3) ruedas, accionado con el esfuerzo del conductor por medio de pedales.

Unidad tractora: Vehículo automotor destinado a arrastrar un remolque, un semirremolque, o una combinación de ellos.

Vehículo: Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público.

Vehículo agrícola: Vehículo automotor provisto de una configuración especial, destinado exclusivamente a labores agrícolas.

Vehículo de emergencia: Vehículo automotor debidamente identificado e iluminado, autorizado para transitar a velocidades mayores que las reglamentadas con objeto de movilizar personas afectadas en salud, prevenir o atender desastres o calamidades, o actividades policiales, debidamente registrado como tal con las normas y características que exige la actividad para la cual se matricule.

Vehículo de servicio particular: Vehículo automotor destinado a satisfacer las necesidades privadas de movilización de personas, animales o cosas.

Vehículo de servicio público: Vehículo automotor homologado, destinado al transporte de pasajeros, carga o ambos por las vías de uso público mediante el cobro de una tarifa, porte, flete o pasaje.

Vehículo de servicio oficial: Vehículo automotor destinado al servicio de entidades públicas.

Vehículo de servicio diplomático o consular: Vehículo automotor destinado al servicio de funcionarios diplomáticos o consulares.

Vehículo de tracción animal: Vehículo no motorizado, halado o movido por un animal.

[18]

Vehículo de transporte masivo: Vehículo automotor para transporte público masivo de pasajeros, cuya circulación se hace por carriles exclusivos e infraestructura especial para acceso de pasajeros.

Vehículo escolar: Vehículo automotor destinado al transporte de estudiantes, debidamente registrado como tal y con las normas y características especiales que le exigen las normas de transporte público.

Vía: Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales.

Vía arteria: Vía de un sistema vial urbano con prelación de circulación de tránsito sobre las demás vías, con excepción de la vía férrea y la autopista.

Vía de metro o metrovía: Es aquella de exclusiva destinación para las líneas de metro, independientemente de su configuración y que hacen parte integral de su infraestructura de operación.

Vía férrea: Diseñada para el tránsito de vehículos sobre rieles, con prelación sobre las demás vías, excepto para las ciudades donde existe metro, en cuyos casos será este el que tenga la prelación.

Vía peatonal: Zonas destinadas para el tránsito exclusivo de peatones.

Vía principal: Vía de un sistema con prelación de tránsito sobre las vías ordinarias.

Vía ordinaria: La que tiene tránsito subordinado a las vías principales.

Vía troncal: Vía de dos (2) calzadas con ocho o más carriles y con destinación exclusiva de las calzadas interiores para el tránsito de servicio público masivo.

Zona escolar: Parte de la vía situada frente a un establecimiento de enseñanza y que se extiende cincuenta (50) metros al frente y a los lados del límite del establecimiento.

Zona de estacionamiento restringido: Parte de la vía delimitada por autoridad competente en zonas adyacentes a instalaciones militares o de policía, teatros, bancos, hospitales, entidades oficiales y de socorro, iglesias, establecimientos industriales y comerciales, en la cual solo pueden estacionar los vehículos autorizados.

Nota: La Sentencia C-568 del 15 de julio de 2003, de la Corte Constitucional, declaró exequible la expresión "cuya circulación se hace por carriles exclusivos" contenida en la definición de vehículo de transporte masivo. También declaró exequible la expresión "y con destinación exclusiva" contenida en la definición de vía troncal.

CAPITULO II

Autoridades

Autoridades de tránsito

Artículo 3º. Autoridades de tránsito. Son autoridades de tránsito, en su orden, las siguientes:

- El Ministerio de Transporte.
- Los Gobernadores y los Alcaldes.
- Los organismos de tránsito de carácter departamental, municipal o distrital.
- La Policía Nacional en sus cuerpos especializados de policía de tránsito urbano y policía de carreteras.
- Los Inspectores de Policía, los Inspectores de Tránsito, Corregidores o quien haga sus veces en cada ente territorial.
- La Superintendencia General de Puertos y Transporte.
- Las fuerzas militares para cumplir exclusivamente lo dispuesto en el párrafo 5º de este artículo.
- Los agentes de Tránsito y Transporte.

Parágrafo 1º. Las entidades públicas o privadas a las que mediante delegación o convenio les sean asignadas determinadas funciones de tránsito, constituirán organismos de apoyo a las autoridades de tránsito.

Parágrafo 2º. El Gobierno Nacional podrá delegar en los organismos de tránsito las funciones que por ley le corresponden al Ministerio de Transporte.

Parágrafo 3º. Las autoridades, los organismos de tránsito, las entidades públicas o privadas que constituyan organismos de apoyo, serán vigiladas y controladas por la Superintendencia de Puertos y Transporte.

[20]

Parágrafo 4º. La facultad de autoridad de tránsito otorgada a los cuerpos especializados de la Policía Nacional se ejercerá como una competencia a prevención.

Parágrafo 5º. Las Fuerzas Militares podrán ejecutar la labor de regulación del tránsito, en aquellas áreas donde no haya presencia de autoridad de tránsito.

Conc: 1, 6 Ley 01 de 1991, Ley 105 de 1993 arts. 1 y 5.

Artículo 4º. Acreditación de formación-programas de seguridad. Los directores de los organismos de tránsito deberán acreditar formación profesional o experiencia de dos (2) años o en su defecto estudios de diplomado o postgrado en la materia. [El Gobierno Nacional reglamentará la formación técnica, tecnológica o profesional que deberá acreditarse para ser funcionario o autoridad de tránsito.]

Parágrafo 1º. El Ministerio de Transporte deberá elaborar un plan nacional de seguridad vial para disminuir la accidentalidad en el país que sirva además como base para los planes departamentales, metropolitanos, distritales y municipales, de control de piratería e ilegalidad.

Parágrafo 2º. Los cuerpos especializados de Policía de tránsito urbano y Policía de Carreteras de la Policía Nacional y los cuerpos especializados de agentes de policía de tránsito dependientes de los organismos de tránsito departamental, metropolitano, distrital y municipal deberán acreditar formación técnica o tecnológica en la materia.

Conc: Ley 105 de 1993 art.8.

Nota: La Corte Constitucional declaró inexecutable el aparte entre corchetes. Sentencia C-530 de 2003.

Artículo 5º. Demarcación y señalización vial. El Ministerio de Transporte reglamentará, en un término no mayor de 60 días posteriores a la sanción de esta ley, las características técnicas de la demarcación y señalización de toda la infraestructura vial y su aplicación y cumplimiento serán responsabilidad de cada uno de los organismos de tránsito en su respectiva jurisdicción.

De igual manera, el Ministerio de Transporte reglamentará en un término no mayor de 60 días calendario posteriores a la sanción de esta ley todo lo referente a la ubicación

y colocación de vallas publicitarias y promocionales, letreros y avisos, sus características y medidas de tal manera que no afecten la visibilidad y concentración del conductor, conforme a lo dispuesto en la Ley 140 de 1994.

Parágrafo 1º. El Ministerio de Transporte respetará y acogerá los convenios internacionales que se hayan suscrito o se suscriban en relación con la reglamentación de la ubicación, instalación, demarcación y señalización vial.

Conc. Ley 105 de 1993 art. 5.

Nota: El Ministerio de Transporte expidió el Manual de Señalización Vial, "Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorutas de Colombia". Bogotá, D.C., en mayo de 2004. Consúltelo en www.transitobogota.gov.co.

Nota: El Ministerio de Transporte, mediante Resolución 2444 de 2003 reglamentó el uso de Vallas Publicitarias. Determina la ubicación, colocación, características y medidas de las vallas publicitarias y promocionales, letreros y avisos que se instalen en las vías nacionales, departamentales y municipales por fuera del perímetro urbano. También establece las características de las vallas y avisos en vehículos automotores. Los registros los otorgan las autoridades municipales.

Artículo 6º. Organismos de tránsito. Serán organismos de tránsito en su respectiva jurisdicción:

- a) Los departamentos administrativos, institutos distritales y/o municipales de tránsito;
- b) Los designados por la autoridad local única y exclusivamente en los municipios donde no hay autoridad de tránsito;
- c) Las secretarías municipales de tránsito dentro del área urbana de su respectivo municipio y los corregimientos;
- d) Las secretarías distritales de tránsito dentro del área urbana de los distritos especiales;
- e) Las secretarías departamentales de tránsito o el organismo designado por la autoridad, única y exclusivamente en los municipios donde no haya autoridad de tránsito.

[22]

Parágrafo 1º. En el ámbito nacional será competente el Ministerio de Transporte y los organismos de tránsito en su respectiva jurisdicción para cumplir las funciones que les sean asignadas en este código.

Parágrafo 2º. Le corresponde a la Policía Nacional en su cuerpo especializado de carreteras el control de las normas de tránsito y la aplicación de este código en todas las carreteras nacionales por fuera del perímetro urbano de los municipios y distritos.

Parágrafo 3º. Los gobernadores y los alcaldes, las Asambleas Departamentales y los Concejos Municipales no podrán, en ningún caso, dictar normas de tránsito de carácter permanente, que impliquen adiciones o modificaciones al código de tránsito.

Los Alcaldes dentro de su respectiva jurisdicción deberán expedir las normas y tomarán las medidas necesarias para el mejor ordenamiento del tránsito de personas, animales y vehículos por las vías públicas con sujeción a las disposiciones del presente código.

No obstante, los alcaldes de municipios vecinos o colindantes podrán suscribir convenios interadministrativos para ejercer en forma conjunta, total o parcialmente, las funciones de tránsito que le correspondan a cada uno de ellos, dentro de las respectivas jurisdicciones que los compongan.

Conc. 3, Ley 105 de 1993, Art. 5 y 11.

Nota: La Corte Constitucional declaró exequible el parágrafo 3 del artículo 6 de la Ley 769 de 2002. Sentencia C-568 de 2003.

Artículo 7º. Cumplimiento régimen normativo. Las autoridades de tránsito velarán por la seguridad de las personas y las cosas en la vía pública y privadas abiertas al público. Sus funciones serán de carácter regulatorio y sancionatorio y sus acciones deben ser orientadas a la prevención y la asistencia técnica y humana a los usuarios de las vías.

Las autoridades de tránsito podrán delegar en entidades privadas el aporte de pruebas de infracciones de tránsito, el recaudo de las multas correspondientes, la tramitación de especies venales y todos los trámites previstos en las normas legales y reglamentarias, salvo la valoración de dichas pruebas.

Cada organismo de tránsito contará con un cuerpo de agentes de tránsito que actuará únicamente en su respectiva jurisdicción y el Ministerio de Transporte tendrá a su cargo un cuerpo especializado de agentes de tránsito de la Policía Nacional que velará por el cumplimiento del régimen normativo de tránsito en todas las carreteras nacionales por fuera del perímetro urbano de distritos y municipios.

Cualquier autoridad de tránsito está facultada para abocar el conocimiento de una infracción o de un accidente mientras la autoridad competente asume la investigación.

Parágrafo 1º. La Policía Nacional con los servicios especializados de Policía de Carreteras y Policía Urbana de Tránsito, contribuirá con la misión de brindar seguridad y tranquilidad a los usuarios de la Red Vial Nacional.

Parágrafo 2º. La Policía Nacional reglamentará el funcionamiento de la Seccional de Formación y Especialización en Seguridad Vial, de sus cuerpos especializados de policía urbana de tránsito y policía de carreteras, como instituto docente con la facultad de expedir títulos de idoneidad en esta área, en concordancia con la Ley 115 de 1994.

Parágrafo 3º. El Ministerio de Transporte contribuirá al desarrollo y funcionamiento de la Escuela Seccional de Formación y Especialización en Seguridad Vial.

Parágrafo 4º. Los organismos de tránsito podrán celebrar contratos y/o convenios con los cuerpos especializados de policía urbana de tránsito mediante contrato especial pagado por los distritos, municipios y departamentos y celebrado con la Dirección General de la Policía. Estos contratos podrán ser temporales o permanentes, con la facultad para la policía de cambiar a sus integrantes por las causales establecidas en el reglamento interno de la institución policial.

Conc. 1, 3; C. Nal. arts. 123, 209; Ley 105 de 1993, art. 3.

Anexo 24. Decreto 173 de 2001: Reglamentación del Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga.

DECRETO 173 DE 2001

(febrero 5)

Diario Oficial No 44.318, del 5 de febrero de 2001

MINISTERIO DE TRANSPORTE

Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA,

en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas por el numeral 11 del Artículo 189 de la Constitución Política de Colombia, las Leyes 105 de 1993 y 336 de 1996 y el Código de Comercio,

DECRETA:

**TITULO I.
PARTE GENERAL.**

**CAPITULO I.
OBJETO Y PRINCIPIOS.**

ARTÍCULO 1o. OBJETO Y PRINCIPIOS. El presente decreto tiene como objeto reglamentar la habilitación de las empresas de Transporte Público Terrestre Automotor de Carga y la prestación por parte de estas, de un servicio eficiente, seguro, oportuno y económico, bajo los criterios básicos de cumplimiento de los principios rectores del transporte, como el de la libre competencia y el de la iniciativa privada, a las cuales solamente se aplicarán las restricciones establecidas por la ley y los Convenios Internacionales.

**CAPITULO II.
AMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES.**

ARTÍCULO 2o. AMBITO DE APLICACIÓN. Las disposiciones contenidas en el presente decreto se aplicarán integralmente a la modalidad de Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga, en todo el territorio nacional, de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Leyes 105 de 1993 y 336 de 1996.

ARTÍCULO 3o. ACTIVIDAD TRANSPORTADORA. De conformidad con el artículo 6o. de la Ley 336 de 1996, se entiende por actividad transportadora un conjunto organizado de operaciones tendientes a ejecutar el traslado de personas o cosas, separada o conjuntamente, de un lugar a otro, utilizando uno o varios modos, de conformidad con las autorizaciones expedidas por las autoridades competentes, basadas en los reglamentos del Gobierno Nacional.

ARTÍCULO 4o. TRANSPORTE PÚBLICO. De conformidad con el artículo 3o. de la Ley 105 de 1993, el Transporte Público es una industria encaminada a garantizar la movilización de personas o cosas, por medio de vehículos apropiados, en condiciones de libertad de acceso, calidad y seguridad de los usuarios y sujeto a una contraprestación económica.

ARTÍCULO 5o. TRANSPORTE PRIVADO. De acuerdo con el artículo 5o. de la Ley 336 de 1996, Transporte Privado es aquel que tiende a satisfacer necesidades de movilización de personas o cosas dentro del ámbito de las actividades exclusivas de las personas naturales o jurídicas.

Cuando no se utilicen equipos propios, la contratación del servicio de transporte deberá realizarse con empresas de transporte público legalmente constituidas y debidamente habilitadas.

ARTÍCULO 6o. SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE TERRESTRE AUTOMOTOR DE CARGA. Es aquel destinado a satisfacer las necesidades generales de movilización de cosas de un lugar a otro, en vehículos automotores de servicio público a cambio de una remuneración o precio, bajo la responsabilidad de una empresa de transporte legalmente constituida y debidamente habilitada en esta modalidad, excepto el servicio de transporte de que trata el Decreto 2044 del 30 de septiembre de 1988.

ARTÍCULO 7o. DEFINICIONES. Para la interpretación y aplicación del presente decreto, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

Manifiesto de carga. Es el documento que ampara el transporte de mercancías ante las distintas autoridades, por lo tanto, debe ser portado por el conductor del vehículo durante todo el recorrido. Se utilizará para llevar las estadísticas del transporte público de carga por carretera dentro del territorio nacional.

Registro Nacional de Transporte de Carga. Es el conjunto de datos relacionados con la identificación, propiedad y especificaciones técnicas de los vehículos de transporte terrestre de carga que circulan en el territorio nacional.

Usuario del servicio de transporte terrestre automotor de carga. Es la persona natural o jurídica que celebra contratos de transporte terrestre de carga directamente con el operador o empresa de transporte debidamente constituida y habilitada.

Vehículo de carga. Vehículo autopropulsado o no, destinado al transporte de mercancías por carretera. Puede contar con equipos adicionales para la prestación de servicios especializados.

CAPITULO III. AUTORIDADES COMPETENTES.

ARTÍCULO 8o. AUTORIDAD DE TRANSPORTE. Para todos los efectos a que haya lugar, el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga será regulado por el Ministerio de Transporte.

ARTÍCULO 9o. CONTROL Y VIGILANCIA. La inspección, vigilancia y control de la prestación del Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga estará a cargo de la Superintendencia de Puertos y Transporte.

TITULO II. HABILITACION.

CAPITULO I. PARTE GENERAL.

ARTÍCULO 10. HABILITACIÓN. Las empresas legalmente constituidas, interesadas en prestar el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga, deberán solicitar y obtener habilitación para operar. La habilitación lleva implícita la autorización para la prestación del servicio público de transporte en esta modalidad.

La habilitación concedida autoriza a la empresa para prestar el servicio solamente en la modalidad solicitada. Si la empresa pretende prestar el servicio en una modalidad diferente, debe acreditar ante la autoridad competente de la nueva modalidad, los requisitos de habilitación exigidos.

ARTÍCULO 11. EMPRESAS NUEVAS. Ninguna empresa nueva podrá entrar a prestar el servicio hasta tanto el Ministerio de Transporte le otorgue la habilitación correspondiente. Cuando las autoridades de control y vigilancia constaten la prestación del servicio sin autorización, ésta se le negará y no podrá presentar una nueva solicitud de habilitación antes de doce (12) meses.

ARTÍCULO 12. EMPRESAS EN FUNCIONAMIENTO. Las empresas que a la fecha de entrada en vigencia del presente decreto cuenten con licencia de funcionamiento vigente podrán continuar prestando el servicio de transporte autorizado hasta tanto el Ministerio de Transporte decida sobre su solicitud de habilitación, la cual debe ser presentada dentro del término establecido en el artículo 34 de esta disposición.

Si la empresa presenta la solicitud de manera extemporánea o el Ministerio de Transporte le niega la habilitación, no podrá continuar prestando el servicio.

CAPITULO II. CONDICIONES Y REQUISITOS.

ARTÍCULO 13. REQUISITOS. Para obtener la habilitación y la autorización para la prestación del Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga, las

empresas deberán acreditar los siguientes requisitos, que aseguren el cumplimiento del objetivo definido en el artículo 1 del presente decreto:

1. Solicitud dirigida al Ministerio de Transporte suscrita por el representante.
2. Certificado de existencia y representación legal, expedido con una antelación máxima de 30 días hábiles, en el que se determine que dentro de su objeto social desarrolla la industria del transporte.
3. Indicación del domicilio principal y relación de sus oficinas y agencias, señalando su dirección.
4. Descripción de la estructura organizacional de la empresa relacionando la preparación especializada y/o la experiencia laboral del personal administrativo, profesional, técnico y tecnólogo contratado por la empresa.
5. Relación del equipo de transporte propio, de socios o de terceros, con el cual se prestará el servicio, con indicación del nombre y cédula del propietario, clase, marca, placa, modelo, número de chasis, capacidad, y demás especificaciones que permitan su identificación de acuerdo con las normas vigentes.
6. Certificación suscrita por el representante legal sobre la existencia del programa de revisión y mantenimiento preventivo que desarrollará la empresa para los equipos propios con los cuales prestará el servicio.
7. Estados financieros básicos certificados de los dos (2) últimos años, con sus respectivas notas. Las empresas nuevas solo requerirán el balance general inicial.
8. Declaración de renta de la empresa solicitante de la habilitación, correspondiente a los dos (2) años gravables anteriores a la presentación de la solicitud, si por ley se encuentra obligada a cumplirla.
9. Demostración de un capital pagado o patrimonio líquido, no inferior a 1.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes (smmlv).

Las empresas podrán acogerse a las siguientes fechas y porcentajes para acreditar el capital pagado o patrimonio líquido:

A la fecha de solicitud de la habilitación: 70%

A marzo 31 de 2002: 85%

A marzo 31 de 2003: 100%

El salario mínimo mensual legal vigente a que se hace referencia corresponde al vigente al momento de cumplir el requisito.

El capital pagado o patrimonio líquido de las empresas asociativas del sector de la economía solidaria, será el precisado en la Legislación Cooperativa, Ley 79 de

1988 y las demás normas concordantes vigentes.

La habilitación para empresas nuevas no estará sujeta al análisis de los factores financieros, pero sí a la comprobación del pago del capital o patrimonio líquido exigido.

10. Duplicado al carbón de la consignación por pago de los derechos que se causen, debidamente registrado por la entidad recaudadora.

PARÁGRAFO 1o. Las empresas que cuenten con revisor fiscal, podrán suplir los requisitos establecidos en los numerales 7, 8 y 9 de este artículo con una certificación suscrita por el representante legal, el contador y el revisor fiscal de la empresa, donde conste la existencia de las declaraciones de renta y de los estados financieros con sus notas y anexos, ajustados a las normas contables y tributarias, en los últimos dos (2) años y el cumplimiento del capital pagado o patrimonio líquido requerido. Con esta certificación deberá adjuntar copia de los Dictámenes e Informes y de las notas a los estados financieros presentados a la respectiva asamblea o junta de socios, durante los mismos años.

PARÁGRAFO 2o. Las empresas nuevas deberán acreditar el requisito establecido en el numeral 5 dentro de un término no superior a seis (6) meses, contados a partir de la ejecutoria de la resolución que le otorga la correspondiente habilitación, de lo contrario esta será revocada.

CAPITULO III. TRÁMITE.

ARTÍCULO 14. PLAZO PARA DECIDIR. Presentada la solicitud de habilitación, para decidir el Ministerio de Transporte dispondrá de un término no superior a noventa (90) días hábiles.

La habilitación se concederá o negará mediante resolución motivada en la que se especificará como mínimo el nombre, razón social o denominación, domicilio principal, capital pagado o patrimonio líquido, radio de acción y modalidad de servicio.

CAPITULO IV. VIGENCIA.

ARTÍCULO 15. VIGENCIA. Sin perjuicio de las disposiciones legales contenidas en el régimen sancionatorio, la habilitación será indefinida mientras subsistan las condiciones exigidas y acreditadas para su otorgamiento.

La autoridad de transporte competente podrá en cualquier tiempo de oficio o a petición de parte, verificar las condiciones que dieron origen a la habilitación.

PARÁGRAFO. En todos aquellos casos de transformación, fusión, absorción o

incorporación, la empresa comunicará este hecho al Ministerio de Transporte y a la Superintendencia de Puertos y Transporte, adjuntando los nuevos certificados de existencia y representación legal, con el objeto de efectuar las aclaraciones y modificaciones correspondientes.

ARTÍCULO 16. SUMINISTRO DE INFORMACIÓN. Las empresas, deberán tener permanentemente a disposición de la autoridad de transporte y de la Superintendencia de Puertos y Transporte, las estadísticas, libros y demás documentos que permitan verificar la información suministrada.

TITULO III. SEGUROS.

ARTÍCULO 17. OBLIGATORIEDAD. De conformidad con el artículo 994 del Código de Comercio, las empresas de Transporte Público Terrestre Automotor de Carga deberán tomar por cuenta propia o por cuenta del propietario de la carga, un seguro que cubra a las cosas transportadas contra los riesgos inherentes al transporte, a través de una compañía de seguros autorizada para operar en Colombia.

Una vez el Gobierno Nacional, mediante Decreto reglamentario, fije los requisitos, condiciones, amparos y cuantías de los seguros, estos serán obligatorios para la habilitación y prestación del servicio.

ARTÍCULO 18. FONDO DE RESPONSABILIDAD. Las empresas de transporte podrán constituir fondos de responsabilidad como mecanismo complementario para cubrir los riesgos derivados de la prestación del servicio, cuyo funcionamiento, administración, vigilancia y control lo ejercerá la Superintendencia Bancaria o la entidad de inspección y vigilancia que sea competente según la naturaleza jurídica del fondo.

TITULO IV. PRESTACION DEL SERVICIO.

CAPITULO I. DISPOSICIÓN GENERAL.

ARTÍCULO 19. RADIO DE ACCIÓN. El radio de acción de las empresas de Transporte Público Terrestre Automotor de Carga será de carácter nacional.

CAPITULO II. EQUIPOS.

ARTÍCULO 20. VEHÍCULOS. Las empresas habilitadas para la prestación del Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga solo podrán hacerlo

con equipos registrados para dicho servicio.

ARTÍCULO 21. CONTRATACIÓN DE VEHÍCULOS. Cuando una empresa no sea propietaria de los vehículos, para la prestación del Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga, podrá celebrar el respectivo contrato de vinculación conforme al artículo 983 del Código de Comercio.

ARTÍCULO 22. CONTRATO DE VINCULACIÓN. El contrato de vinculación del equipo, se regirá por las normas del derecho privado, debiendo contener como mínimo las obligaciones, derechos y prohibiciones de cada una de las partes, su término, causales de terminación y preavisos requeridos para ello, así como aquellas condiciones especiales que permiten definir la existencia de prórrogas automáticas y los mecanismos alternativos de solución de conflictos al que sujetarán las partes.

Igualmente, el clausulado del contrato deberá contener los ítems que conformarán los pagos y cobros a que se comprometen las partes y su periodicidad. De acuerdo con ésta, la empresa expedirá al propietario del vehículo un extracto que contenga en forma discriminada exacta los rubros y montos por cada concepto.

PARÁGRAFO. Las empresas de Transporte Público y los propietarios de los vehículos podrán vincular los equipos transitoriamente para la movilización de la carga, bajo la responsabilidad de la empresa que expide el manifiesto de carga.

ARTÍCULO 23. TRASPASO. Cuando se requiera paz y salvo de las empresas de transporte terrestre automotor de carga para adelantar trámites ante los organismos de tránsito o para cambio de Empresa, el propietario del vehículo mediante prueba idónea demuestre que la empresa a la cual se encuentra vinculado le fue cancelada la licencia de funcionamiento o habilitación, se desconoce su domicilio o desaparezca sus instalaciones, el Ministerio de Transporte a través de las Direcciones Territoriales expedirá certificación la cual reemplazará al paz y salvo.

ARTÍCULO 24. REGISTRO NACIONAL DE TRANSPORTE DE CARGA. Todo propietario o tenedor de vehículo automotor de carga deberá registrarlo ante la Dirección Territorial del Ministerio de Transporte donde tenga su domicilio principal, dentro de los treinta (30) días siguientes a la adquisición del mismo.

ARTÍCULO 25. TARJETA DE REGISTRO. Las Direcciones Territoriales del Ministerio de Transporte expedirán al propietario del vehículo, la tarjeta de registro de transporte de carga de carácter indefinido a cada vehículo inscrito, la cual lo identificará. El conductor deberá portar permanentemente el original.

Todo propietario de vehículo de carga deberá solicitar una nueva tarjeta de registro de transporte de carga en los siguientes eventos:

1. Pérdida, deterioro o hurto de la tarjeta.
2. Cambio de la propiedad del vehículo.

3. Cambio de características del vehículo.

PARÁGRAFO. El propietario de vehículo de carga deberá informar mediante escrito dirigido a la Dirección Territorial del Ministerio de Transporte donde tenga su domicilio principal, los casos de hurto o destrucción del vehículo, para registrar dichas novedades, anexando la respectiva denuncia.

ARTÍCULO 26. REQUISITOS. Para el registro de los vehículos se requerirá diligenciar la solicitud en formato diseñado por el Ministerio de Transporte y anexar la fotocopia de la licencia de y tránsito.

CAPITULO III. DOCUMENTOS DE TRANSPORTE DE CARGA.

ARTÍCULO 27. MANIFIESTO DE CARGA. La empresa de transporte habilitada, persona natural o jurídica, expedirá directamente el manifiesto de carga para todo transporte terrestre automotor de carga que se preste como servicio público.

ARTÍCULO 28. ADOPCIÓN DE FORMATO. El Ministerio de Transporte diseñará el "Formato Unico de Manifiesto de Carga" y establecerá la ficha técnica para su elaboración y los mecanismos de control correspondientes.

El manifiesto de carga se expedirá en original y tres (3) copias, firmados por la empresa de transporte habilitada y por el propietario o conductor del vehículo. El original deberá ser portado por el conductor durante todo el recorrido; la primera copia será conservada por la empresa de transporte, la segunda copia deberá ser enviada por la empresa a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN, y la tercera copia deberá ser conservada por el propietario y/o conductor del vehículo.

ARTÍCULO 29. INFORMACIÓN. El formato de manifiesto de carga debe contener como mínimo la siguiente información:

1. Nombre de la empresa que lo expide.
2. Nombre e identificación del propietario, remitente y destinatario de las mercancías.
3. Descripción del vehículo en que se transporta, así como la identificación y dirección del propietario o poseedor y conductor del mismo.
4. Descripción de la mercancía transportada, indicando su peso y/o volumen.
5. Lugar y dirección de origen y destino de las mercancías.
6. Precio del flete en letras y números.

7. Fecha y lugar del pago del valor del flete.

8. Seguros.

ARTÍCULO 30. REMESA TERRESTRE DE CARGA. Además del manifiesto de carga, el transportador autorizado está obligado a expedir una remesa terrestre de carga de acuerdo con lo señalado en los artículos 1018 y 1019 del Código de Comercio, en la cual constarán las especificaciones establecidas en el artículo 1010 del mismo código, proporcionadas por el remitente, así como las condiciones generales del contrato de transporte.

ARTÍCULO 31. OTROS DOCUMENTOS. Además del manifiesto de carga, debe portar durante la conducción, los demás documentos que los reglamentos establezcan para el transporte de mercancías de carácter peligroso, restringido o especial.

ARTÍCULO 32. TITULARIDAD. Cuando se realice el servicio particular o privado de transporte terrestre automotor de carga, el conductor del vehículo deberá exhibir a la autoridad de tránsito y transporte que se lo solicite, la correspondiente factura de compraventa de la mercancía y/o remisión, que demuestre que su titularidad corresponde a quien hace este transporte, o la prueba de que la carga se generó dentro del ámbito de las actividades de este particular y que además se es propietario o poseedor del respectivo vehículo.

TITULO V. DISPOSICIONES FINALES.

ARTÍCULO 33. SUCURSALES. Las empresas que establezcan sucursales serán solidariamente responsables por todas las obligaciones que adquieran en desarrollo de la operación del transporte de carga.

ARTÍCULO 34. TRANSICIÓN. Las empresas que cuenten con licencia de funcionamiento vigente, tendrán doce (12) meses contados a partir de la publicación del presente decreto para acreditar los requisitos exigidos para la habilitación.

PARÁGRAFO. Las disposiciones relacionadas con la operación y la prestación del servicio, serán de aplicación inmediata.

ARTÍCULO 35. EMPRESAS HABILITADAS. Las empresas que obtuvieron habilitación en vigencia de los Decretos 091 y 1554 de 1998, la mantendrán de manera indefinida, debiendo solamente ajustar el capital pagado o patrimonio líquido conforme a lo dispuesto en el numeral 9 del artículo 13 del presente decreto.

ARTÍCULO 36. ACTUACIONES INICIADAS. Las actuaciones administrativas iniciadas, los términos que hubieren empezado a correr y los recursos interpuestos, continuarán su trámite y se regirán por las disposiciones vigentes en

el momento de su radicación.

PARÁGRAFO. Las empresas que hayan radicado su solicitud de habilitación en vigencia de los Decretos 091 y 1554 de 1998 y que a la fecha de publicación de este decreto no han obtenido pronunciamiento expreso del Ministerio de Transporte, podrán acogerse a las nuevas condiciones estipuladas en la presente disposición.

ARTÍCULO 37. VIGENCIA. El presente decreto rige a partir de la fecha de su publicación y deroga el Decreto 1554 del 4 de agosto de 1998.

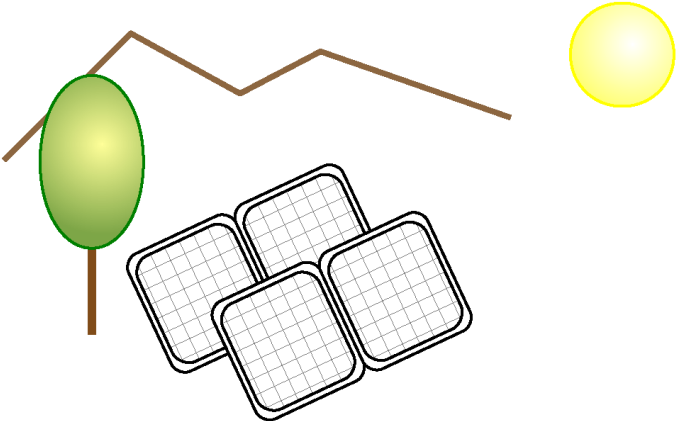
PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en Bogotá, D. C., a 5 de febrero de 2001.

ANDRES PASTRANA ARANGO

El Ministro de Transporte,
GUSTAVO ADOLFO CANAL MORA.

Instalación fotovoltaica



11 de marzo Introducción a las instalaciones fotovoltaicas

Autor:

Jorge Rodríguez Araújo



Versión 1.0

© 2009 Jorge Rodríguez Araújo

Se da permiso para copiar, distribuir y/o modificar este documento bajo los términos de la licencia Creative Commons



[Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/)

Jorge Rodríguez Araújo

grrodri@gmail.com

Índice

1. Introducción.....	1
1.1 <i>Instalaciones fotovoltaicas</i>	1
1.1.1 El generador fotovoltaico.....	2
<i>Agrupaciones de módulos</i>	3
1.1.2 Los inversores.....	3
1.2 <i>Condiciones técnicas generales</i>	4
1.3 <i>Esquema unifilar</i>	4
2. Cálculos.....	6
2.1 <i>Dimensionado del generador fotovoltaico</i>	6
2.2 <i>Determinación de la irradiación esperable</i>	9
2.3 <i>Determinación de la energía inyectable a red</i>	11
2.4 <i>Análisis económico</i>	13
3. Anexo.....	15
3.1 <i>Módulo fotovoltaico de células de silicio</i>	15
Referencias.....	i

1. Introducción

Las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red están destinadas a la generación de energía eléctrica para su inyección directa a la red, gracias a la utilización de ciertos materiales que al ser iluminados producen directamente energía eléctrica.

Dado que España es un país con un alto nivel de irradiación solar, y la generación fotovoltaica depende directamente de la cantidad de energía solar incidente, presenta un elevado potencial para este fin.

En base a esto, el Estado, buscando disminuir el consumo de fuentes de energía convencional y diversificar la generación eléctrica a fin de ahorrar energía y aumentar la independencia energética del país, ha incentivado la creación de instalaciones fotovoltaicas mediante el establecimiento de una prima por kWh inyectado a la red.

Para instalaciones con potencia inferior o igual a 100 kW se establece a partir del 1 de enero de 2008, por medio de la [ORDEN ITC/3860/2007](#), una remuneración por producción fotovoltaica inyectada a red de:

45,5134 c€/kWh producido en los primeros 25 años de funcionamiento

36,4107 c€/kWh producido a partir de entonces

Para poder ejercer esta actividad se requiere ser productor fotovoltaico dentro del régimen especial, donde sólo podrá inyectarse la energía generada directamente a partir de la solar, sin ningún paso intermedio.

1.1 Instalaciones fotovoltaicas

Las instalaciones fotovoltaicas conectadas directamente a red están compuestas por dos partes fundamentales: el generador fotovoltaico y la instalación de transformación e interconexión de energía eléctrica.

El generador fotovoltaico es el encargado de recoger y transformar, por medio de un conjunto de módulos, la energía de la radiación solar en electricidad.

La instalación de transformación, por medio del inversor, transforma la corriente continua (CC) que produce el generador en corriente alterna (CA), adaptando los niveles de tensión y frecuencia a los de la red eléctrica (monofásica: 230 V y 50 Hz; trifásica: 400 V y 50 Hz).

Así, finalmente, la interconexión entre la red de distribución en BT y la instalación fotovoltaica se realiza a través de la aparatamenta eléctrica necesaria para garantizar unos niveles máximos de fiabilidad y seguridad. Como es el caso de los sistemas automáticos de



conexión y desconexión de red, tanto por niveles inadecuados de tensión como por los de frecuencia.

Además, aunque pudiese parecer una opción, se prohíbe por ley que este tipo de instalaciones dispongan de acumulación, y se obliga a que la instalación de producción y consumo sean independientes, con lo que la conexión es directa a red.

1.1.1 El generador fotovoltaico

El generador fotovoltaico está compuesto por una agrupación de módulos o paneles fotovoltaicos interconectados que generan corriente continua (CC) al incidir sobre ellos la radiación solar, ya sea de forma directa, o tras ser reflejada por la atmósfera (difusa).

A su vez, los módulos fotovoltaicos, están compuestos por una agrupación de células solares fotovoltaicas, asociadas eléctricamente entre si y encapsuladas en un único bloque.

DISPOSITIVO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
		<p>PANEL SOLAR</p> <p>Conjunto integrado de células solares conectadas entre sí.</p>

La mayoría de los módulos (97%) son de silicio cristalino, dado que su tecnología ofrece un elevado rendimiento y está suficientemente consolidada como para que los fabricantes garanticen el 80% de la potencia (P_{pmp}) durante un mínimo de 20 años.

Normalmente se utilizan módulos de silicio policristalino, dado que aunque su rendimiento es menor que en el caso de los de silicio monocristalino, su precio los hace más interesantes.

También existen módulos de silicio amorfo, que aunque ofrecen un bajo rendimiento con una fuerte caída con el tiempo, gracias a ser fabricado con tecnología de película delgada, resultan económicos y presentan la particularidad de ser flexibles, por lo que se integran perfectamente en cualquier tipo de superficies.

Además, existen otras tecnologías que, aunque de precio elevado, presentan un elevado atractivo estético, lo que los hace ideales para su integración arquitectónica.

Agrupaciones de módulos

Si uno de los elementos conectados en serie en una agrupación se encuentra trabajando en condiciones muy diferentes al resto, como sería en el caso de encontrarse sombreado, debido a que a menor irradiación menor corriente, el elemento tendrá que absorber parte de la potencia generada por el resto de miembros de la agrupación al pasar a comportarse como carga. Además, esto no sólo resultará en una caída de rendimiento del generador, sino que podrá llegar a destruir el elementos bajamente irradiado debido a un calentamiento excesivo que se produciría en condiciones próximas a las de cortocircuito.

También, debido a que los módulos no son totalmente idénticos, cuando se agrupan, se producen pérdidas debidas a la dispersión de características. Para reducir estas pérdidas se agrupan en serie aquellos paneles que presenten corrientes de cortocircuito similares, buscando reducir en lo posible el número de elementos en serie.

Para minimizar el impacto de un elemento bajamente irradiado, se instalan diodos de paso en paralelo con los módulos para crear un bypass en caso de que alguno se encontrarse funcionando como carga. Y dado que los diodos no son ideales, se busca una situación óptima entre ambas pérdidas, para lo cual se coloca un diodo para una agrupación de un número determinado de paneles.


1.1.2 Los inversores

En instalaciones conectadas a red los inversores empleados tienen que funcionar como fuente de corriente, dado que de este modo se consigue inyectar energía sin tener que sincronizar la forma de onda de tensión con la de red.

Como por tratarse de una fuente de corriente no puede quedar en circuito abierto, el sistema requiere de desconexión automática ante la posible caída de la red, a lo que se conoce como prevención contra funcionamiento en modo isla.

Además, dado que la instalación debe proporcionar aislamiento galvánico entre la red y el generador, es conveniente situarlo en el inversor.

Para mantener las características eléctricas de la red, se deben incluir protecciones contra funcionamiento fuera de rango.

DISPOSITIVO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
		INVERSOR Dispositivo electrónico encargado de convertir corriente continua en alterna.

Para obtener el máximo rendimiento energético los inversores realizan el control de seguimiento del punto de máxima potencia del generador fotovoltaico, emplean modulaciones

PWM con provocan baja distorsión armónica, con formas de onda sin componentes armónicas de orden bajo, y proporcionan un factor de potencia muy cercano a uno.

Por motivos de confiabilidad, se tenderá a instalar un número elevado de inversores de baja potencia.

1.2 Condiciones técnicas generales

El RD 1663/2000 establece las condiciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas conectadas directamente a la red de distribución en baja tensión (BT), según lo cual, la instalación debe estar dotada de las siguientes protecciones:

- Protección de aislamiento galvánico entre la red y la instalación fotovoltaica (transformador de aislamiento), o sea entre AC y DC.
- Protección de desconexión-conexión automática (rearme automático) de la instalación en caso de pérdida de tensión (máxima y mínima tensión, 1,1 a 0,85 U_{red}) o frecuencia (máxima y mínima frecuencia, 51 Hz a 49 Hz).
- Protección frente al funcionamiento en modo isla, que previene la inyección de energía en caso de pérdida de la tensión de red.
- Protección frente a sobrecorrientes tanto en AC como en DC.
- Protección frente a sobretensión en DC.
- Las masas de la instalación fotovoltaica deberán estar conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.

1.3 Esquema unifilar

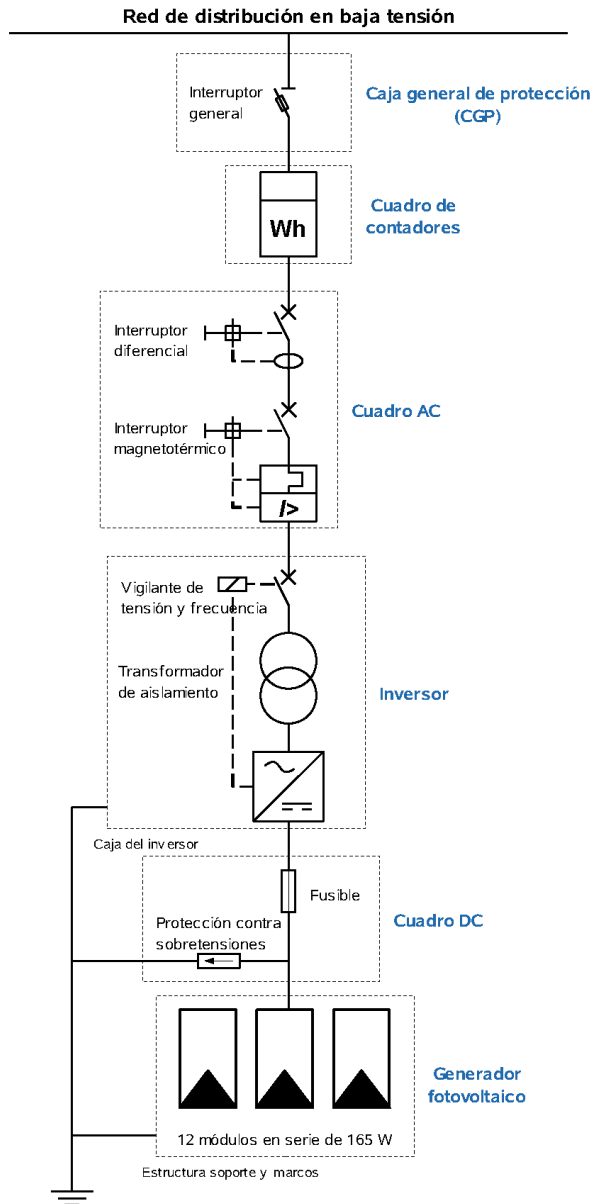


Ilustración 1: Esquema unifilar

2. Cálculos

2.1 Dimensionado del generador fotovoltaico

Una instalación fotovoltaica se caracteriza por medio de su potencia nominal (P_n), que es la suma de las potencias nominales de los inversores, los cuales, establecerán los requisitos del generador, y por tanto, su selección será el punto de partida para el diseño de la instalación.

Una vez escogido el inversor se realiza una primera estimación del número de módulos necesarios (n), según la potencia de estos, para obtener un valor con el que empezar a valorar las posibles opciones de configuración que podría adoptar el generador fotovoltaico.

A continuación se define la topología, según los niveles de tensión se establece el número de módulos en serie (n_s), mientras que por los niveles de corriente se establece el número de ramas en paralelo (n_p).

Para la definición del número de elementos en serie, debido a que la tensión de salida de los paneles varía con la temperatura, se tiene que para el adecuado rendimiento del inversor, las tensiones suministradas por el generador deben estar dentro de su rango de seguimiento del PMP.

Además, se debe verificar que en condiciones de baja temperatura la suma de tensiones a circuito abierto no supere la tensión máxima de entrada del inversor. Dado que bajo esas condiciones la tensión de salida del generador es máxima, pudiendo ser fatal para el inversor.

Para determinar el rango de tensiones de salida del generador habrá que calcular las temperaturas extremas de operación de los módulos (T_m). Para esto se considera que la variación de la temperatura es lineal, siendo función de las temperaturas ambiente (T_a) máxima y mínima histórica, y de la máxima irradiancia (G [W/m²]) esperable .

Si el fabricante no proporciona el coeficiente de variación de tensión con la temperatura (α), podemos estimarlo conociendo la cantidad de células en serie del panel, ya que para una célula de silicio vale -2,3 mV/°C.

$$T_m = T_a + \left(\frac{TONC - 20}{800} \right) \cdot G_{max}$$

Así, finalmente los niveles de tensión vendrán dados por:

$$V = V_{CEN} + \alpha \cdot (T_m - T_{CEN})$$

La corriente máxima de entrada limitará el número de ramas en paralelo, y teniendo en cuenta que la corriente de cortocircuito es máxima con la máxima irradiancia, se tiene que:

$$I_{SCmax} = G_{max} \cdot \frac{I_{CEN}}{G_{CEN}}$$

Además, según exigencias del CTE, debe verificarse que la potencia nominal de la instalación debe ser al menos el 80% de la potencia instalada, potencia que teóricamente podría entregar el generador.

$$P_n > 0,8 \cdot P_m$$

DATOS GEOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS

Localidad	Vigo
Temperatura máxima histórica [°C]	39
Temperatura mínima histórica [°C]	-5
Irradiancia máxima histórica [W/m ²]	1000
Irradiancia mínima histórica [W/m ²]	100

DATOS DEL INVERSOR

Inversor	Sunny Boy 2500
Potencia nominal [W]	2200
Tensión máxima de entrada [V]	600
Tensión máxima de funcionamiento [V]	550
Tensión mínima de funcionamiento [V]	250
Corriente máxima de entrada [A]	16

DATOS DEL PANEL

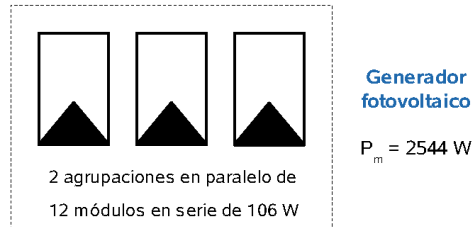
Modelo	ISOFOTON
Potencia en el punto de máxima potencia (P_{pmp}) [W]	106
Tensión en el punto de máxima potencia (V_{pmp}) [V]	35
Tensión a circuito abierto (V_{oc}) [V]	43,2
α [mV/°C]	-145
(TONC) [°C]	45,5
Corriente de cortocircuito (I_{sc}) [A]	7

GENERADOR FOTOVOLTAICO

Potencia nominal de la instalación (P_n) [W]	2200	Cumple CTE
Potencia del generador (P_m) [W]	2544	
Número de módulos en serie (N_s)	12	Válido
Número de agrupaciones en paralelo (N_p)	2	Válido
Número de módulos (N)	24	
<i>Temperaturas extremas de funcionamiento de los módulos</i>		
Temperatura máxima [°C]	70,88	
Temperatura mínima [°C]	-1,81	
<i>Tensiones de operación extremas de los módulos</i>		<i>Salida del generador</i>
V_{oc} máxima [V]	47,09	565,05
V_{pmp} máxima [V]	38,89	466,65
V_{pmp} mínima [V]	28,35	340,18
<i>Valores extremos de módulos en serie</i>		
N_s mínimo	8,82	
N_s máximo	12,74	

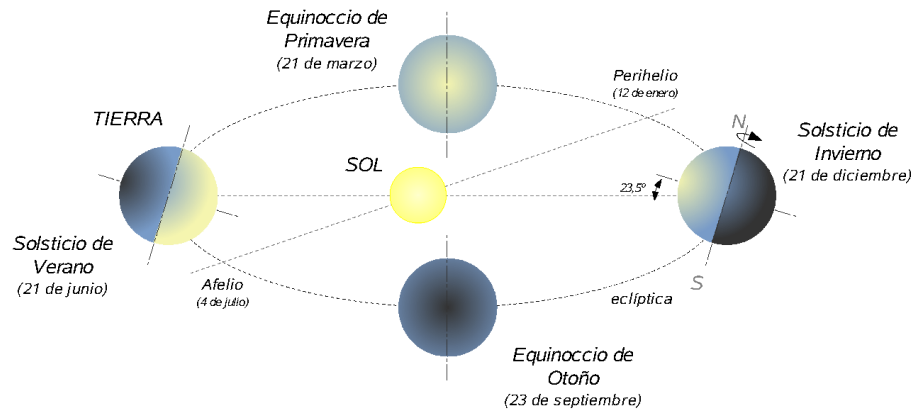
Resultados:

Potencia nominal de la instalación = 2200 W



2.2 Determinación de la irradiación esperable

Aunque la Tierra gira en torno al Sol describiendo una órbita elíptica, donde el Sol ocupa una posición excéntrica situado en uno de sus focos, este hecho sólo provoca que la radiación solar que alcanza la Tierra fluctúe en un $\pm 3\%$.

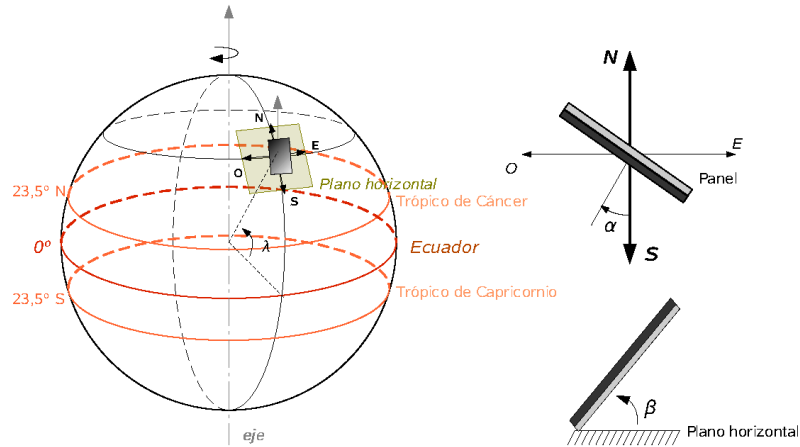


Dibujo 1: Estaciones

De hecho, el afelio, punto más alejado, se alcanza en torno al 4 de Julio, mientras que el perihelio, punto más cercano al Sol, se alcanza en torno al 3 de Enero, con lo que la intensidad de radiación solar fuera de la atmósfera es mayor en los meses de invierno.

Lo que determina las estaciones y la variación de duración del día y la noche a lo largo del año es la desviación del eje de rotación de la Tierra ($23,5^\circ$) respecto al plano de la eclíptica, y no la cercanía al Sol.

La inclinación del eje de la Tierra respecto al plano de la eclíptica determina unos paralelos denominados trópicos. De tal modo que en el solsticio de verano, durante el mediodía, los rayos solares caen verticalmente sobre los lugares situados en el trópico de Cáncer, mientras que en el solsticio de invierno lo hacen sobre el trópico de Capricornio.



Así, la energía recogida por los paneles dependerá fundamentalmente de su ubicación y posición, dado que mientras que dependiendo de la ubicación de la instalación se tendrán unos determinados valores medios de radiación solar, dependiendo de la posición de los paneles se tendrá un determinado grado de captación de esa radiación. De este modo, se tiene que para obtener el máximo rendimiento, las instalaciones solares fijas se orientan hacia el Sur con una inclinación determinada por la latitud del lugar. Dado que se se tiene que la inclinación óptima estará en torno a la latitud del lugar de la instalación, dado que si es de unos $+10^\circ$ se tendrá una captación preferente en invierno, mientras con unos -10° la captación será preferentemente en verano.

Para obtener el máximo rendimiento de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red existen soluciones en las que los módulos fotovoltaicos se encuentran situados en estructuras móviles que realizan el seguimiento de la radiación solar para así lograr captar la mayor cantidad de energía. Estos sistemas suelen realizar el seguimiento horario y diario mediante su movimiento en dos ejes.

Así, tenemos que variando beta mejoramos la captación en determinadas épocas del año, de modo que mientras para mejorar la captación en invierno habrá que levantar el panel, en verano habrá que tumbarlo. Así, en una instalación solar fija, teniendo en cuenta que en verano hay mayor radiación solar, se favorecerá un ángulo de inclinación pequeño que permita captar la mayor energía, dado que en verano la mayor parte de la radiación será directa y el sol proyecta la luz más perpendicularmente a la superficie terrestre. Por ejemplo, en una localización de latitud 42° , la máxima captación anual para conexión a red se obtendría con una inclinación de entre 30 y 35 grados.

Para la determinación de la energía captada en la superficie de los paneles se

recurre al pliego de condiciones técnicas de instalaciones solares térmicas de baja temperatura. Este documento proporciona los datos de irradiación global diaria media ($G_{dm}(0)$ [J/m^2]) sobre superficie horizontal y por provincias, y dado que un panel solar tendrá una determinada orientación, que vendrá dada por el ángulo de azimut (α), y una determinada inclinación, que vendrá dada por el ángulo de inclinación (β), habrá que determinar la irradiación sobre la superficie de los paneles ($G_{dm}(\alpha,\beta)$).

Para corregir los datos de irradiación que vienen dados para una superficie horizontal ($G_{dm}(0)$) : energía incidente por día y metro cuadrado de superficie horizontal en cada uno de los meses del año), se emplea el denominado factor k, el cual viene determinado por la inclinación (β) de los módulos en función de la latitud del lugar.

Debido a que la orientación óptima (máxima captación de energía) es en dirección Sur, cualquier desviación (α) restará eficiencia al sistema, provocando unas pérdidas.

A estas pérdidas, por orientación e inclinación, se añaden las producidas por sombras, teniéndose que deben respetar los límites establecidos por el CTE.

<i>Latitud</i>	<i>Orientación</i>	<i>Inclinación</i>	<i>Pérdidas</i>
43°	0°	30°	0,08%

PÉRDIDAS LÍMITE según CTE			
Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

2.3 Determinación de la energía inyectable a red

Una vez obtenida la irradiación incidente sobre los paneles hay que obtener la energía realmente transformada en electricidad, o sea, obtener el rendimiento de la instalación para aplicarlo sobre la energía solar captada. Para esto recurrimos al pliego de condiciones técnicas de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.

Para estimar el rendimiento total lo dividimos en dos: rendimiento del generador fotovoltaico y rendimiento de la instalación.

El rendimiento del generador fotovoltaico se ve determinado por las pérdidas debidas al ensuciamiento de los módulos fotovoltaicos, lo que impedirá el paso de la radiación solar, las pérdidas debidas al aumento de temperatura de los módulos, las debidas a la

dispersión de tamaño, y las producidas por la degradación del rendimiento de los módulos con el tiempo.

El rendimiento de la instalación queda determinado por las pérdidas debidas a las caídas de tensión en los cables, las pérdidas del inversor y del transformador, y las pérdidas por indisponibilidad de la instalación por mantenimiento.

Debido a que el rendimiento del inversor depende del punto de funcionamiento se establece como valor más representativo el denominado como rendimiento europeo.

Así, se establecen como valores de referencia:

PÉRDIDAS EN UNA INSTALACIÓN FV		PÉRDIDA MÁS PROBABLE
Generador	Tolerancia de los módulos/ pérdidas con el tiempo	5,0%
	Dispersión de características	3,8%
	Polvo y suciedad	2,7%
	Aumento de temperatura en las células	6,5%
Instalación	Caídas de tensión en cables de C.C.	0,8%
	Rendimiento del inversor/seguimiento del PMP	7,0%
	Caídas de tensión en cables de C.A.	0,7%
	Pérdidas en el transformador	0,0%
	Falta de disponibilidad por mantenimiento	2,5%
Total		29,0%

Conocido el rendimiento total de la instalación, en torno al 70%, la energía inyectada a red vendrá dada por:

$$E_p = \eta_T \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) P_m}{G_{CEN}}$$

DATOS DE LA INSTALACIÓN	
Provincia	PONTEVEDRA
Latitud	42,5 °
Orientación N-S (α)	0,0 °
Inclinación (β)	30,0 °
Pérdidas por orientación e inclinación	0,08% Cumple CTE
Pérdidas por orientación	0,00%
Pérdidas por sombreado	0,50% Cumple CTE
Potencia del generador (P_m) [W]	2544
Pérdidas por tempera en los módulos	8,00%
Pérdidas por polvo en generador	3,00%
Pérdidas por dispersión de parámetros	8,00%
Pérdidas cableado	2,00%
Rendimiento del inversor	94,00%
Rendimiento del transformador	100,00%
Rendimiento de la instalación	75,63%

IRRADIACIÓN ESPERABLE y ENERGÍA GENERADA				
	$G_{dm(0)}$ [MJ]	factor k	$G_{dm(\alpha,\beta)}$ [MJ/m ²]	E_p [kWh/mes]
Enero	5,6	1,36	7,58	125,55
Febrero	8,8	1,28	11,21	167,72
Marzo	13,7	1,19	16,22	268,76
Abril	16,6	1,09	18,00	288,67
Mayo	19,2	1,02	19,49	322,85
Junio	21,4	1,00	21,29	341,41
Julio	23,3	1,02	23,65	391,79
Agosto	20,8	1,10	22,77	377,19
Septiembre	16,2	1,23	19,83	317,89
Octubre	10,7	1,37	14,59	241,66
Noviembre	6,8	1,46	9,88	158,39
Diciembre	4,8	1,44	6,88	113,95
				3116 kWh
				Producción eléctrica anual

2.4 Análisis económico

Para la realización de una estimación inicial del coste del proyecto de una instalación conectada a red, en instalaciones de baja potencia, en torno a los 5 kWp, se estiman como precios de referencia:

Paneles	3,3 €/Wp
---------	----------

Soporte	0,4 €/Wp
Inversor	0,9 €/Wp
Cableado	0,2 €/Wp
Instalación	0,5 €/Wp
Ingeniería y tramitación	2,0 €/wp

Así, se estima, para una instalación de 2500 Wp, una inversión que ascendería a:

$$\text{Inversión (C)} = 18.250 \text{ €}$$

Inversión [€] 18000,00 €

Producción eléctrica anual [kWh] 3116

Prima económica [c€/kWh] 45,5134

Explotación								
Año	Gastos Mantenimiento	Ingresos	FC	CpR	i	Fd	FCD	TIR
0				-18.000,00 €		1,00	-18.000,00 €	3,79%
1	-110,00 €	1.418,20 €	1.308,20 €	-16.691,80 €	3,00%	0,97	1.270,09 €	1.260,43 €
2	-111,00 €	1.418,20 €	1.307,20 €	-15.384,60 €	3,00%	0,94	1.232,16 €	1.213,48 €
3	-112,00 €	1.418,20 €	1.306,20 €	-14.078,41 €	3,00%	0,92	1.195,36 €	1.168,28 €
4	-113,00 €	1.418,20 €	1.305,20 €	-12.773,21 €	3,00%	0,89	1.159,65 €	1.124,76 €
5	-114,00 €	1.418,20 €	1.304,20 €	-11.469,01 €	3,00%	0,86	1.125,01 €	1.082,86 €
6	-115,00 €	1.418,20 €	1.303,20 €	-10.165,81 €	3,00%	0,84	1.091,41 €	1.042,52 €
7	-116,00 €	1.418,20 €	1.302,20 €	-8.863,62 €	3,00%	0,81	1.058,81 €	1.003,69 €
8	-117,00 €	1.418,20 €	1.301,20 €	-7.562,42 €	3,00%	0,79	1.027,18 €	966,30 €
9	-118,00 €	1.418,20 €	1.300,20 €	-6.262,22 €	3,00%	0,77	996,49 €	930,30 €
10	-119,00 €	1.418,20 €	1.299,20 €	-4.963,02 €	3,00%	0,74	966,72 €	895,64 €
11	-120,00 €	1.418,20 €	1.298,20 €	-3.664,83 €	3,00%	0,72	937,85 €	862,27 €
12	-121,00 €	1.418,20 €	1.297,20 €	-2.367,63 €	3,00%	0,70	909,83 €	830,15 €
13	-122,00 €	1.418,20 €	1.296,20 €	-1.071,43 €	3,00%	0,68	882,65 €	799,22 €
14	-123,00 €	1.418,20 €	1.295,20 €	223,77 €	3,00%	0,66	856,28 €	769,45 €
15	-124,00 €	1.418,20 €	1.294,20 €	1.517,96 €	3,00%	0,64	830,70 €	740,78 €
16	-125,00 €	1.418,20 €	1.293,20 €	2.811,16 €	3,00%	0,62	805,88 €	713,18 €
17	-126,00 €	1.418,20 €	1.292,20 €	4.103,36 €	3,00%	0,61	781,80 €	686,61 €
18	-127,00 €	1.418,20 €	1.291,20 €	5.394,56 €	3,00%	0,59	758,44 €	661,02 €
19	-128,00 €	1.418,20 €	1.290,20 €	6.684,75 €	3,00%	0,57	735,78 €	636,40 €
20	-129,00 €	1.418,20 €	1.289,20 €	7.973,95 €	3,00%	0,55	713,80 €	612,68 €
			PR	14	VAN		1.335,88 €	0,00 €

3. Anexo

3.1 Módulo fotovoltaico de células de silicio

Cuando una célula solar conectada a una carga externa es iluminada recibe una lluvia de fotones que si poseen la energía suficiente provocarán la circulación de corriente. Aunque, no todos esos fotones arrancarán electrones contribuyendo al efecto fotoeléctrico, dado que la célula no es un absorbedor perfecto y presenta reflexiones que disminuirán su rendimiento.

Los niveles de tensión y corriente de cada célula se ven afectados por las condiciones de funcionamiento, teniéndose que el nivel de tensión disminuye con el aumento de temperatura, mientras que el de corriente lo hace con la disminución de la irradiación.

Como dar los datos para cada situación se antoja imposible, los fabricantes proporcionan las características eléctricas de los módulos fotovoltaicos medidas bajo unas condiciones normalizadas conocidas como CEN (Condiciones de Ensayo Normalizadas), y que por tanto servirán de referencia.

Los principales valores que caracterizan un módulo, además de su potencia, son la tensión a circuito abierto (V_{oc}) y la corriente de cortocircuito (I_{sc}) bajo condiciones CEN, donde la temperatura de la célula es de 25 °C y el nivel de irradiación es de 1000 W/m², con una distribución espectral normalizada.

Dado que las condiciones CEN no proporcionan valores útiles de diseño, al no coincidir con la condiciones prácticas de explotación, además, los fabricantes suelen dar los parámetros bajo otras condiciones de ensayo conocidas como TONC (Temperatura Operativa Nominal de la Célula), donde la temperatura de la célula es TONC y la irradiancia es de 800 W/m², valores a partir de los cuales se pueden conocer las temperaturas de funcionamiento de las células.

Para conseguir el máximo rendimiento del panel, este debe operar en el punto de máxima potencia (PMP), dado que es aquel en que las células proporcionan la potencia eléctrica máxima. Estos valores de tensión, corriente y potencia en el PMP son proporcionados por el fabricante bajo condiciones CEN, de modo que se hace necesario estimar sus valores bajo las condiciones de operación de cada instalación (irradiación y temperatura).

La corriente disminuye fuertemente con la irradiación y apenas varía con la temperatura, teniéndose que:

$$I(G) = \frac{G}{G_{CEN}} I_{CEN}$$

$$I(T) = I(T_{CEN}) + \alpha_I (T - T_{CEN})$$

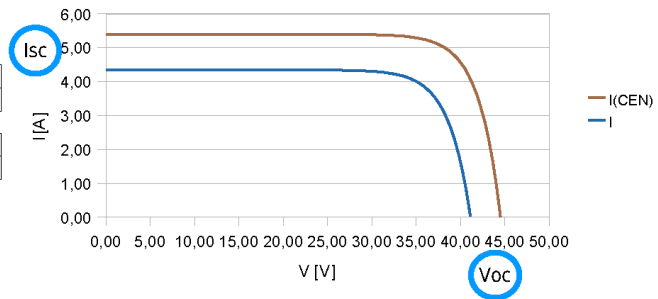
La tensión disminuye con el aumento de temperatura, y no varía con la irradiación, con lo que:

$$V(T) = V(T_{CEN}) + \alpha_V (T - T_{CEN})$$

Curva característica

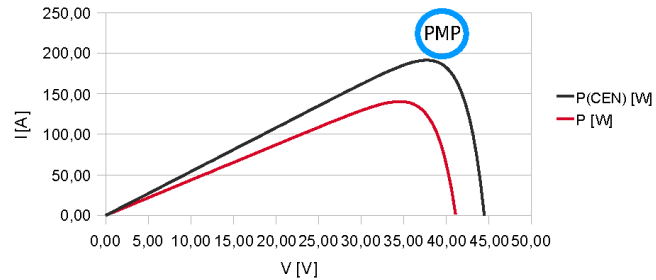
Panel fotovoltaico de células de silicio

G [W/m²]	800
T [°C]	45,5
Voc [V]	41,86
Isc [A]	4,35



Curva de potencia

Panel fotovoltaico de células de silicio



Datos del panel

Modelo	PowerMax 165-C
Tensión a circuito abierto (Voc) [V]	44,5
Corriente de cortocircuito (Isc) [A]	5,4
Número de células en serie	72
Agrupaciones en paralelo	1
α_V [mV/°C]	-129
α_I [mA/°C]	1,4

Valores sugeridos -165,6
0

Referencias

Normativa

[N1] [Real Decreto 1663/2000](#), de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión

Documentos técnicos

[D1] [Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red](#)

[D2] [Pliego de condiciones técnicas de instalaciones de baja temperatura](#)

Catálogos

Inversores: [SunnyBoy](#)

Módulos: [Módulo I-106 Isofotón](#), [Módulo 165-C PowerMax](#)

Anexo 26. Cotizaciones de sistemas fotovoltaicos fuera de red



de	Arq. Bioclimatica Ltda. mauriciolopez@arqbioclimatica.com.co
para	Evin Arian De Luquez Duran <evin.arian.deluquez@gmail.com>
fecha	1 de marzo de 2012 11:56
asunto	RE: Cotización de artículos fotovoltaicos
enviado por	arqbioclimatica.com.co

Señor Evin:

A adjunto el valor de los productos que podemos suministrarle.

Condiciones de venta:

Forma de pago: Anticipo 75%, Saldo contra entrega.
Tiempo de entrega: Cuatro semanas.

Opcionalmente se ofrecen las baterías estacionarias de 205 amp.

Ítem	Cantidad	Descripción	vr unitario	vr parcial
1	4	Módulo fotovoltaico, Mono cristalino 130 w	\$ 1.450.000,0	\$ 5.800.000,0
3	1	Regulador control de carga solar 40A 600W	\$ 585.000,0	\$ 585.000,0
4	1	Inversor 1500 watt 12 volt dc a 120 volt ac	\$ 450.000,0	\$ 450.000,0
		sub-total		\$ 6.835.000,0
		iva		\$ 1.093.600,0
		Total		\$ 7.928.600,0

2	12	Batería estacionaria doble propósito plomo-ácido 12v 205 amp/h	\$ 943.000,0	\$ 11.316.000,0
			más iva.	

Atentamente:

Mauricio López M.
Celular [310 210 6880](tel:3102106880)
www.arqbioclimatica.com.co

Dirección [Calle 156 No. 52A-46 Piso 3](http://Calle%20156%20No.%2052A-46%20Piso%203)
Barrio [Las Margaritas](http://Las%20Margaritas)
Teléfono [2587752](tel:2587752)
Celular [3102106880](tel:3102106880)
Correo arqbioclimatica@arqbioclimatica.com
Web www.arqbioclimatica.com



Energía solar de Colombia.
Calle 5ª N 21 – 42 Aguachica (cesar)
Telefax: (095) 5659784
Móviles: 310 6860403 – 315 8180142

www.energiasolardecolombia.com E-mail: didierjair@hotmail.com
Distribuidores e instaladores de Energía Solar en zona rural y urbana a nivel nacional.

Fecha: 1 de marzo de 2012

IVA REGIMEN COMUN
NT: 88.031.065-1

Sr. Evin Arian Del Luquez, Cordial saludo;

Nos permitimos enviar a usted nuestra propuesta formal a la solicitud efectuada con el fin de adquirir algunos equipos en fotovoltaica. Con respecto a la cotización nos tomamos la tarea de efectuar en ella algunas modificaciones en aras que el sistema resulte funcional, estas mismas esta resaltadas en negrilla y de mayor tamaño para una mejor ubicación.

Can	Descripción	Precio unitario	TOTAL
4	Módulos Fotovoltaicos SHELL de 130W, celda Monocristalino 25 años de garantía fabricación Norte americana.	1.274.000	6.960.000
1	Banco de 6 Baterías Libre de Mantenimiento Plomo-Ácido, 2V – 400 AH tipo OPZS 400 Marca VARTA	698.000	698.000
1	Regulador electrónico 12 VDC mínimo 40 amp	485.000	485.000
1	Inversor de voltaje de 12 VDC a 120 VAC – 600 Watts con resistencia a la sobretensión de 1200 Watts (onda pura)	820.000	820.000
1	Sistema de protección a tierra Varactor de choque y aterrizado de por cooperwell + Max 22 metros de alambrado panel-regulador-batería.	385.000	385.000
6	Interruptores sencillos de sobre muro	2.000	12.000
2	Tomacorrientes de sobre muro	2.800	5.600
18	Metros de cable encauchetado No. 3 * 10	18.000	324.000
30	Metros de cable encauchetado No. 2 * 12	13.800	414.000
1	Soporte tipo poste galvanizado intemperie 4 módulos 130 watt	1.420.000	1.420.000
1	Gabinete para instalar, regulador-inversor en fibra de vidrio de alta calidad	380.000	380.000
1	Rack de soporte para las baterías OPZS 400 tipo vaso liquida * 6 unidades.	580.000	580.000
1	Accesorios de instalación (terminales, tuercas, tornillos, etc)	-----	-----

* Precio con iva incluido.

Quedamos atentos a su respuesta.

Didier J. Arévalo Rodríguez
Dpto. de Atención al Cliente
Energía solar de Colombia
PBX. (095) 5659784
Móviles: 3106860403-3158180142
e-mail info@energiasolardecolombia.com
www.energiasolardecolombia.com
Colombia.

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 200W					
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad	Total Precio
	SV Solar Panel - 200 Watts	Unidad	1	\$ 653.250,00	\$ 653.250,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	2	\$ 25.350,00	\$ 50.700,00
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	2	\$ 274.096,88	\$ 548.193,75
	Specialty Concepts Solar Charge Controller 12V 16A ASC 12/16	Unidad	1	\$ 161.703,75	\$ 161.703,75
	Cable - BC-1, 1/0	Unidad	1	\$ 12.187,50	\$ 12.187,50
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	1	\$ 91.991,25	\$ 91.991,25
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	1	\$ 97.500,00	\$ 97.500,00
	Midnight Solar Combiner Box MNPV3	Unidad	1	\$ 216.937,50	\$ 216.937,50
	Xantrex Solar Charge Controller C40 40 Amps	Unidad	1	\$ 117.000,00	\$ 117.000,00
	Transporte	Unidad	1	\$ 672.750,00	\$ 672.750,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
	Subtotal			\$	2.622.213,75
	IVA			16%	\$ 419.554,20
	TOTAL			\$	3.041.767,95

Moneda: Peso Colombiano

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 504W					
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad	Total Precio
	Solar Panel - EPV-42 Thin Film Solar Panel 42 Watts 50.97 / Watt	Unidad	12	\$ 99.303,75	\$ 1.191.645,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV5	Unidad	12	\$ 25.350,00	\$ 304.200,00
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	12	\$ 91.991,25	\$ 1.103.895,00
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	8	\$ 274.096,88	\$ 2.192.775,00
	1 Foot Battery Cable - BC-1, 2/0 AWG	Unidad	8	\$ 19.890,00	\$ 159.120,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV40	Unidad	2	\$ 25.350,00	\$ 50.700,00
	5 Foot Inverter Cable - BC-5, 2/0 AWG	Unidad	2	\$ 99.450,00	\$ 198.900,00
	Midnight Solar Combiner Box MNPV12	Unidad	1	\$ 365.625,00	\$ 365.625,00
	DC-175 DC-Disconnect	Unidad	1	\$ 646.425,00	\$ 646.425,00
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	1	\$ 97.500,00	\$ 97.500,00
	Xantrex Trace Inverter Charger 1500 Watt 24 VDC TR1524-120-60	Unidad	1	\$ 1.579.500,00	\$ 1.579.500,00
	Xantrex Solar Charge Controller C40 40 Amps	Unidad	1	\$ 271.001,25	\$ 271.001,25
	Transporte	Unidad	1	\$ 1.345.500,00	\$ 1.345.500,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
Subtotal				\$	9.506.786,25
IVA				16%	\$ 1.521.085,80
TOTAL				\$	11.027.872,05

Moneda: Peso Colombiano

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 840W					
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad	Total Precio
	SUN Solar Panel 210 Watts 18.70 Vmp \$1.48 / Watt	Unidad	4	\$ 757.575,00	\$ 3.030.300,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	2	\$ 25.350,00	\$ 50.700,00
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	2	\$ 91.991,25	\$ 183.982,50
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	8	\$ 274.096,88	\$ 2.192.775,00
	1 Foot Battery Cable - BC-1, 2/0 AWG	Unidad	8	\$ 19.890,00	\$ 159.120,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	2	\$ 25.350,00	\$ 50.700,00
	5 Foot Inverter Cable - BC-5, 2/0 AWG	Unidad	2	\$ 99.450,00	\$ 198.900,00
	Midnight Solar Combiner Box MNPV12	Unidad	1	\$ 18.915,00	\$ 18.915,00
	MNDC250	Unidad	1	\$ 458.250,00	\$ 458.250,00
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	1	\$ 97.500,00	\$ 97.500,00
	Xantrex Trace Inverter Charger 1500 Watt 24 VDC TR1524-120-60	Unidad	1	\$ 1.579.500,00	\$ 1.579.500,00
	Xantrex Solar Charge Controller C40 40 Amps	Unidad	1	\$ 271.001,25	\$ 271.001,25
	Transporte	Unidad	1	\$ 1.345.500,00	\$ 1.345.500,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
Subtotal				\$	9.637.143,75
IVA				16%	\$ 1.541.943,00
TOTAL				\$	11.179.086,75

Moneda: Peso Colombiano



ENERGREENCOL, SAS
 Urb. Villa de la Victoria Etapa 3 Casa 93
 Cartagena de Indias
 Colombia
[Email: comercial@energrecol.com](mailto:comercial@energrecol.com)
[Web: www.energrecol.com](http://www.energrecol.com)

Oferta N° Q00038989
 Fecha:
 ID Cliente:
 Orden de Compra
 Persona contacto Alfonso Alvaro
 Metodo envio
 Terminos de pago: Prepago

Página 1 de 1

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 1260W					
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad	Total Precio
	SUN Solar Panel 210 Watts 18.70 Vmp \$1.48 / Watt	Unidad	6	\$ 757.575,00	\$ 4.545.450,00
	Outback Breaker - OBB-40-150VDC120VAC-PNL	Unidad	4	\$ 62.156,25	\$ 248.625,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	3	\$ 25.350,00	\$ 76.050,00
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	3	\$ 91.991,25	\$ 275.973,75
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	8	\$ 274.096,88	\$ 2.192.775,00
	1 Foot Battery Cable - BC-1, 2/0 AWG	Unidad	8	\$ 19.890,00	\$ 159.120,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	3	\$ 25.350,00	\$ 76.050,00
	5 Foot Inverter Cable - BC-5, 2/0 AWG	Unidad	2	\$ 99.450,00	\$ 198.900,00
	Midnight Solar Combiner Box MNPV6	Unidad	1	\$ 265.687,50	\$ 265.687,50
	MNDC250	Unidad	1	\$ 458.250,00	\$ 458.250,00
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	2	\$ 97.500,00	\$ 195.000,00
	Xantrex Trace Inverter Charger 1500 Watt 24 VDC TR1524-120-60	Unidad	1	\$ 1.579.500,00	\$ 1.579.500,00
	Xantrex Solar Charge Controller C40 40 Amps	Unidad	1	\$ 271.001,25	\$ 271.001,25
	Transporte	Unidad	1	\$ 1.345.500,00	\$ 1.345.500,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
	Subtotal			\$	11.887.882,50
	IVA			16%	\$ 1.902.061,20
	TOTAL			\$	13.789.943,70

Moneda: Peso Colombiano



ENERGREENCOL, SAS
 Urb. Villa de la Victoria Etapa 3 Casa 93
 Cartagena de Indias
 Colombia
[Email: comercial@energareencol.com](mailto:comercial@energareencol.com)
[Web: www.energareencol.com](http://www.energareencol.com)

Oferta N° Q00038989
 Fecha:
 ID Cliente:
 Orden de Compra
 Persona contacto Alfonso Alvaro
 Metodo envio
 Terminos de pago: Prepago

Página 1 de 1

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 1680W						
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad		Total Precio
	1 Foot Battery Cable - BC-1, 2/D AWG	Unidad	13	\$	19.890,00	\$ 258.570,00
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	12	\$	274.096,88	\$ 3.289.162,50
	Evergreen Solar Panel 210 Watts 18.70 Vmp B \$1.59 / Watt	Unidad	8	\$	813.881,25	\$ 6.511.050,00
	Midnite Solar Breaker - MINEPV20	Unidad	4	\$	25.350,00	\$ 101.400,00
	Outback Breaker - OBB-40-150VDC120VAC-PNL	Unidad	4	\$	62.156,25	\$ 248.625,00
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	4	\$	91.991,25	\$ 367.965,00
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	2	\$	97.500,00	\$ 195.000,00
	5 Foot Inverter Cable - BC-5, 2/D AWG	Unidad	2	\$	99.450,00	\$ 198.900,00
	Xantrex Solar Charge Controller C40 40 Amps	Unidad	2	\$	271.001,25	\$ 542.002,50
	Midnight Solar Combiner Box MNPV6	Unidad	1	\$	265.687,50	\$ 265.687,50
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	2	\$	97.500,00	\$ 195.000,00
	MNDC250	Unidad	1	\$	458.250,00	\$ 458.250,00
	Xantrex Off Grid Inverter Charger TR2424	Unidad	1	\$	2.091.375,00	\$ 2.091.375,00
	Transporte	Unidad	1	\$	1.794.000,00	\$ 1.794.000,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$	-	\$ -
				\$	-	\$ -
	Subtotal			\$		\$ 16.516.987,50
	IVA			16%	\$	\$ 2.642.718,00
	TOTAL			\$		\$ 19.159.705,50

Moneda: Peso Colombiano



ENERGREENCOL, SAS
 Urb. Villa de la Victoria Etapa 3 Casa 93
 Cartagena de Indias
 Colombia
[Email: comercial@energareencol.com](mailto:comercial@energareencol.com)
[Web: www.energareencol.com](http://www.energareencol.com)

Oferta N° Q00038989
 Fecha:
 ID Cliente:
 Orden de Compra
 Persona contacto Alfonso Alvaro
 Metodo envio
 Terminos de pago: Prepago

Página 1 de 1

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 2520W					
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad	Total Precio
	1 Foot Battery Cable - BC-1, 2/0 AWG	Unidad	13	\$ 19.890,00	\$ 258.570,00
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	12	\$ 274.096,88	\$ 3.289.162,50
	SUN Solar Panel 210 Watts 18.70 Vmp \$1.48 / Watt	Unidad	12	\$ 757.575,00	\$ 9.090.900,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	6	\$ 25.350,00	\$ 152.100,00
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	6	\$ 91.991,25	\$ 551.947,50
	Midnite Solar Breaker - MNEPV60	Unidad	4	\$ 25.350,00	\$ 101.400,00
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	2	\$ 97.500,00	\$ 195.000,00
	5 Foot Inverter Cable - BC-5, 2/0 AWG	Unidad	2	\$ 99.450,00	\$ 198.900,00
	Xantrex Solar Charge Controller C60 60 Amps	Unidad	2	\$ 365.478,75	\$ 730.957,50
	Midnight Solar Combiner Box MNPV6	Unidad	1	\$ 265.687,50	\$ 265.687,50
	MNDC250	Unidad	1	\$ 458.250,00	\$ 458.250,00
	Xantrex Off Grid Inverter Charger TR2424	Unidad	1	\$ 2.091.375,00	\$ 2.091.375,00
	Transporte	Unidad	1	\$ 2.018.250,00	\$ 2.018.250,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
	Subtotal			\$	19.402.500,00
	IVA			16%	\$ 3.104.400,00
	TOTAL			\$	22.506.900,00

Moneda: Peso Colombiano



ENERGREENCOL, SAS
 Urb. Villa de la Victoria Etapa 3 Casa 93
 Cartagena de Indias
 Colombia
[Email: comercial@energareencol.com](mailto:comercial@energareencol.com)
[Web: www.energareencol.com](http://www.energareencol.com)

Oferta N° Q00038989
 Fecha:
 ID Cliente:
 Orden de Compra
 Persona contacto Alfonso Alvaro
 Metodo envio
 Terminos de pago: Prepago

Página 1 de 1

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 2960W					
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad	Total Precio
	1 Foot Battery Cable - BC-1, 2/0 AWG	Unidad	8	\$ 19.890,00	\$ 159.120,00
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	12	\$ 274.096,88	\$ 3.289.162,50
	SUN Solar Panel 185 Watts 17.30 Vmp NOW is ID-1656 \$1.62 / Watt	Unidad	16	\$ 730.518,75	\$ 11.688.300,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	4	\$ 25.350,00	\$ 101.400,00
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	4	\$ 91.991,25	\$ 367.965,00
	MNEDC60	Unidad	2	\$ 39.000,00	\$ 78.000,00
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	1	\$ 97.500,00	\$ 97.500,00
	5 Foot Inverter Cable - BC-5, 2/0 AWG	Unidad	2	\$ 99.450,00	\$ 198.900,00
	Xantrex Solar Charge Controller C60 60 Amps	Unidad	2	\$ 365.478,75	\$ 730.957,50
	Midnight Solar Combiner Box MNPV6	Unidad	1	\$ 265.687,50	\$ 265.687,50
	MNDC250	Unidad	1	\$ 458.250,00	\$ 458.250,00
	Xantrex Off Grid Inverter Charger 3600 Watt 24 VDC TR3624-120-60	Unidad	1	\$ 2.676.375,00	\$ 2.676.375,00
	Transporte	Unidad	1	\$ 2.242.500,00	\$ 2.242.500,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
Subtotal				\$	22.354.117,50
IVA				16%	\$ 3.576.658,80
TOTAL				\$	25.930.776,30

Moneda: Peso Colombiano



ENERGREENCOL, SAS
 Urb. Villa de la Victoria Etapa 3 Casa 93
 Cartagena de Indias
 Colombia
[Email: comercial@energareencol.com](mailto:comercial@energareencol.com)
[Web: www.energareencol.com](http://www.energareencol.com)

Oferta N° Q00038989

Fecha:

ID Cliente:

Orden de Compra

Persona contacto Alfonso Alvaro

Método envío

Términos de pago: Prepago

Página 1 de 1

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 3780W					
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad	Total Precio
	1 Foot Battery Cable - BC-1, 2/D AWG	Unidad	13	\$ 19.890,00	\$ 258.570,00
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	12	\$ 274.096,88	\$ 3.289.162,50
	SUN Solar Panel 210 Watts 18.70 Vmp \$1.48 / Watt	Unidad	18	\$ 757.575,00	\$ 13.636.350,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	6	\$ 25.350,00	\$ 152.100,00
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	6	\$ 91.991,25	\$ 551.947,50
	OBB-80-150VDC120VAC-PNL	Unidad	4	\$ 62.156,25	\$ 248.625,00
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	2	\$ 97.500,00	\$ 195.000,00
	5 Foot Inverter Cable - BC-5, 2/D AWG	Unidad	2	\$ 99.450,00	\$ 198.900,00
	Outback Power Solar Charge Controller 80A FM-80	Unidad	2	\$ 1.429.593,75	\$ 2.859.187,50
	Midnight Solar Combiner Box MNPV6	Unidad	1	\$ 265.687,50	\$ 265.687,50
	MNDC250	Unidad	1	\$ 458.250,00	\$ 458.250,00
	Xantrex Off Grid Inverter Charger 3600 Watt 24 VDC TR3624-120-60	Unidad	1	\$ 2.676.375,00	\$ 2.676.375,00
	Transporte	Unidad	1	\$ 3.139.500,00	\$ 3.139.500,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
	Subtotal			\$	27.929.655,00
	IVA			16%	\$ 4.468.744,80
	TOTAL			\$	32.398.399,80

Moneda: Peso Colombiano



ENERGREENCOL, SAS
 Energías Renovables en Colombia
 Urb. Villa de la Victoria Etapa 3 Casa 93
 Cartagena de Indias
 Colombia
[Email: comercial@energreencol.com](mailto:comercial@energreencol.com)
[Web: www.energreencol.com](http://www.energreencol.com)

Oferta N° Q00038989
 Fecha:
 ID Cliente:
 Orden de Compra
 Persona contacto Alfonso Alvaro
 Metodo envio
 Terminos de pago: Prepago

Página 1 de 1

Descripción KIT FOTOVOLTAICO OFF-GRID 4200W					
Item	Descripción	Tipo	Unidades	Precio Unidad	Total Precio
	1 Foot Battery Cable - BC-1, 2/D AWG	Unidad	13	\$ 19.890,00	\$ 258.570,00
	Battery - USP-U-225C U.S. Power 225 Amp Hour 6V	Unidad	12	\$ 274.096,88	\$ 3.289.162,50
	SUN Solar Panel 210 Watts 18.70 Vmp \$1.48 / Watt	Unidad	20	\$ 757.575,00	\$ 15.151.500,00
	Midnite Solar Breaker - MNEPV20	Unidad	4	\$ 25.350,00	\$ 101.400,00
	Solar Panel Cable - MC4 Connectors 30ft	Unidad	4	\$ 91.991,25	\$ 367.965,00
	OBB-80-150VDC120VAC-PNL	Unidad	4	\$ 62.156,25	\$ 248.625,00
	Delta Lightning Arrestor LA302DC 300VDC	Unidad	2	\$ 97.500,00	\$ 195.000,00
	5 Foot Inverter Cable - BC-5, 2/D AWG	Unidad	2	\$ 99.450,00	\$ 198.900,00
	Outback Power Solar Charge Controller 80A FM-80	Unidad	2	\$ 1.429.593,75	\$ 2.859.187,50
	Xantrex System Control Panel - XW Remote	Unidad	1	\$ 560.625,00	\$ 560.625,00
	Midnight Solar Combiner Box MNPV6	Unidad	1	\$ 265.687,50	\$ 265.687,50
	MNDC250	Unidad	1	\$ 458.250,00	\$ 458.250,00
	Xantrex Grid-Tie/Off-Grid Inverter/Charger 4000 Watts 24 Volts XW4024	Unidad	1	\$ 6.893.250,00	\$ 6.893.250,00
	Transporte	Unidad	1	\$ 3.363.750,00	\$ 3.363.750,00
	Instalación y puesta en marcha	Unidad	Opcional	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
	Subtotal			\$	\$ 34.211.872,50
	IVA			16%	\$ 5.473.899,60
	TOTAL			\$	\$ 39.685.772,10

Moneda: Peso Colombiano



de	Arq. Bioclimatica Ltda. mauriciolopez@arqbioclimatica.com.co
para	Evin Arian De Luquez Duran <evin.arian.deluquez@gmail.com>
fecha	1 de marzo de 2012 11:56
asunto	RE: Cotización de artículos fotovoltaicos
enviado por	arqbioclimatica.com.co

Señor Evin:

Adjunto el valor de los productos que podemos suministrarle.

Condiciones de venta:

Forma de pago: Anticipo 75%, Saldo contra entrega.
Tiempo de entrega: Cuatro semanas.

Opcionalmente se ofrecen las baterías estacionarias de 205 amp.

Ítem	Cantidad	Descripción	vr unitario	vr parcial
1	4	Módulo fotovoltaico, Mono cristalino 130 w	\$ 1.450.000,0	\$ 5.800.000,0
3	1	Regulador control de carga solar 40A 600W	\$ 585.000,0	\$ 585.000,0
4	1	Inversor 1500 watt 12 volt dc a 120 volt ac	\$ 450.000,0	\$ 450.000,0
		sub-total		\$ 6.835.000,0
		iva		\$ 1.093.600,0
		Total		\$ 7.928.600,0

2	12	Batería estacionaria doble propósito plomo-ácido 12v 205 amp/h	\$ 943.000,0	\$ 11.316.000,0
			más iva.	

Atentamente:

Mauricio López M.
Celular [310 210 6880](tel:3102106880)
www.arqbioclimatica.com.co

Dirección [Calle 135 No. 52A-46 Piso 3](http://www.arqbioclimatica.com.co)
Barrio [Las Margaritas](http://www.arqbioclimatica.com.co)
Teléfono [2587752](tel:2587752)
Celular [3102106880](tel:3102106880)
Correo arqbioclimatica@arqbioclimatica.com
Web www.arqbioclimatica.com

Anexo 27. Simulador Financiero

Centros de simulación													
CLIENTES POTENCIALES													
Cobertura eléctrica por departamentos			Promedio de personas por hogar (2008-2010)	3,7	Promedio de hogares por vivienda (2008-2010)	1							
Depto.	ZNI	SIN	Población no atendida ZNI	Población*	Hogares*	Viviendas*	Potencial**	Potencial acumulado	% Potencial	%Potencial acumulado	Ciudad capital	Empresa generadora	
Caica	74,96	73,74	25,44	809.926	218.638	218.638	95.619	35.619	17,48%	17,48%	Papayán	CEO	
Nariño	82,14	80,7	17,66	860.638	232.605	232.605	41.543	97.162	13,08%	30,54%	Pasto	CEDEMAR	
Putumayo	59,61	81,83	40,39	174.434	47.144	47.144	19.042	116.204	5,99%	36,53%	Mocoa	Empresa de Energía del Putumayo	
Córdoba	90,84	90,94	9,16	767.977	207.561	207.561	19.013	135.217	5,98%	42,50%	Montería	ELECTRICARIBE	
Chocó	72,15	89,83	27,85	245.511	66.354	66.354	18.480	153.696	5,81%	48,31%	Quibdó	DISPAC S.A. E.S.P.	
Boyacá	88,23	88,72	11,77	673.971	185.127	185.127	18.258	171.955	5,74%	54,05%	Tunja	GENSA	
Antioquia	95,71	95,7	4,29	1.382.326	373.602	373.602	16.028	187.982	5,04%	59,09%	Medellín	EPM	
Huila	89,08	89,08	10,92	440.330	119.008	119.008	12.996	200.078	4,08%	63,17%	Neva	ELECTROHUILA	
Caquetá	76,66	91,18	23,34	190.901	51.595	51.595	12.042	213.020	3,79%	66,96%	Florencia	ELECTROCAJETA	
Tolima	91,19	91,19	8,81	452.444	122.282	122.282	10.773	223.759	3,39%	70,35%	Ibagué	ENERTOLIMA	
Santander	90,8	92,9	7,2	512.714	138.942	138.942	9.989	255.730	3,14%	73,49%	Bucaramanga	ESSA	
Cundinamarca	90,85	90,85	3,95	850.338	229.362	229.362	9.388	249.970	2,85%	76,34%	Bogotá D.C.	ECC	
Norte de Santander	91,88	91,88	8,14	291.375	78.788	78.788	6.410	249.388	2,81%	78,36%	Cúcuta	CEIS	
Magdalena	90,08	90,25	9,92	222.901	60.284	60.284	5.576	255.297	1,88%	80,24%	Valledupar	EMSA	
La Guajira	94,62	94,62	5,38	394.252	103.879	103.879	5.569	260.046	1,76%	81,99%	Risobuá	ELECTRICARIBE	
Arauca	94,66	0	49,04	45.437	12.280	12.280	5.531	266.377	1,74%	83,73%	Leticia	GENSA	
Vichada	47,31	0	52,69	38.124	10.304	10.304	5.420	271.806	1,71%	85,44%	Puerto Carpio	GENSA	
Bolívar	95,96	95,96	4,04	486.858	128.718	128.718	5.119	276.926	1,61%	87,05%	Caribajá	ELECTRICARIBE	
Cesar	83,15	83,15	6,85	260.160	70.854	70.854	4.854	281.739	1,53%	88,57%	Valledupar	ELECTRICARIBE	
Magdalena	94,81	94,81	5,19	340.014	91.896	91.896	4.769	286.540	1,50%	90,07%	Santa Marta	ELECTRICARIBE	
Atlántico	81,63	81,63	18,37	85.038	25.678	25.678	4.717	291.265	1,48%	91,55%	Arauca	ENERLAR	
Cauca	65,78	79,69	34,22	45.780	12.373	12.373	4.234	295.499	1,3%	92,88%	San José del Guaviare	ENERGIARE	
Valle del Cauca	41,38	0	58,64	26.228	7.089	7.089	4.157	299.656	1,31%	94,19%	Mitu	GENSA	
Valle del Cauca	97,36	97,95	2,64	572.827	154.818	154.818	4.087	303.743	1,28%	95,48%	Santiago de Cali	EMPSA, CETA, EMCALI	
Nariño	95,73	95,73	4,27	280.188	75.726	75.726	3.234	306.977	1,02%	95,49%	Siripí	ELECTRICARIBE	
Córdoba	96,39	0	43,61	26.938	7.273	7.273	3.172	310.149	1,03%	97,49%	Trinidad	GENSA	
Cundinamarca	88,65	88,65	11,05	91.530	24.738	24.738	2.734	312.883	0,88%	98,37%	Topyá	ENERGA	
Cundinamarca	98,38	98,38	3,48	286.641	77.471	77.471	2.643	315.520	0,9%	99,10%	Manizales	CHC	
Magdalena	96,29	96,29	3,71	207.162	55.889	55.889	2.077	317.609	0,67%	99,52%	Soledad	EEP	
Magdalena	98,97	98,97	1,13	106.206	28.704	28.704	524	317.893	0,16%	99,94%	Baranquilla	ELECTRICARIBE	
Cundinamarca	96,94	96,94	1,06	70.104	18.947	18.947	201	318.134	0,06%	100,00%	Armenia	EDEO	
Magdalena	99,98	99,98	0,02	16.088	4.348	4.348	1	318.135	0,00%	100,00%	-	CODENSA	
							Clientes potenciales	318.135					

Notas:

Tomado de:

- http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72
- http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=2&tipoSerie=128
- http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/sp_ECV_2010.pdf

Cobertura por departamento: Es el porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio de energía eléctrica a nivel departamental.

Los resultados para los porcentajes de cobertura eléctrica se obtuvieron de la ejecución de la herramienta del plan indicativo de cobertura de energía eléctrica (PIEC)

*Datos referentes a los habitantes fuera de las áreas urbanas. Esta población está rotulada como "Resto" en las proyecciones de población del DANE en 2011.

**El potencial de mercado son las viviendas en zona rural fuera de la red eléctrica y no provistos con electricidad (no atendidos)

- Deptos. Que acaparan aprox. El 70% del potencial total del mercado
- Deptos. Que acaparan aprox. Un 20% del mercado potencial
- Deptos. Que acaparan un 10% del mercado potencial

PRONÓSTICO DE VENTAS

Controles de simulación

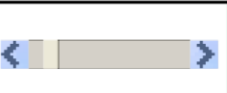
Usuarios potenciales	318.135	
Consumo promedio por cliente (KWh/mes)	200	
Potencia requerida promedio por cliente (W)	278	278
Factor de eficiencia de la instalación	65%	
Potencia fotovoltaica a instalar por usuario (W)	427	
Precio promedio del Watt vendido (\$/W)	24840	

	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre
Instalaciones realizadas por los operadores (% de los usuarios potenciales)	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
Instalaciones realizadas por operadores	3.181	3.181	3.181	3.181	3.181	3.181	3.181	3.181	3.181	3.181
Cuota de mercado	6%	8%	9%	12%	13%	14%	15%	16%	16%	18%
Instalaciones vendidas	191	255	286	382	414	445	477	509	509	573
Watts vendidos	81.573	108.764	122.360	163.146	176.742	190.337	203.933	217.528	217.528	244.719
Ventas brutas	2.026.274.328	2.701.699.104	3.039.411.492	4.052.548.656	4.390.261.045	4.727.973.433	5.065.685.821	5.403.398.209	5.403.398.209	6.078.822.985



RESULTADOS FINANCIEROS

Controles de simulación	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre	1er semestre	2do semestre
Ventas brutas	2.026.274.328	2.701.699.104	3.039.411.492	4.052.548.656	4.390.261.045	4.727.973.433	5.065.685.821	5.403.398.209	5.403.398.209	6.078.822.985
Devoluciones en ventas (%)	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Devoluciones en ventas	20.262.743	27.016.991	30.394.115	40.525.487	43.902.610	47.279.734	50.656.858	54.033.982	54.033.982	60.788.230
Ventas netas	2.006.011.585	2.674.682.113	3.009.017.377	4.012.023.170	4.346.358.434	4.680.693.698	5.015.028.962	5.349.364.227	5.349.364.227	6.018.034.755
Margen de ganancia por instalación	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Costos variables	1.404.208.109	1.872.277.479	2.106.312.164	2.808.416.219	3.042.450.904	3.276.485.589	3.510.520.274	3.744.554.959	3.744.554.959	4.212.624.328
Utilidad antes de costos fijos	601.803.475	802.404.634	902.705.213	1.203.606.951	1.303.907.530	1.404.208.109	1.504.508.689	1.604.809.268	1.604.809.268	1.805.410.426
Costos fijos	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
Utilidad operativa	571.803.475	772.404.634	872.705.213	1.173.606.951	1.273.907.530	1.374.208.109	1.474.508.689	1.574.809.268	1.574.809.268	1.775.410.426
U. operativa/Costos fijos	19.06	25.75	29.09	39.12	42.46	45.81	49.15	52.49	52.49	59.18

CONTROLES DE SIMULACIÓN

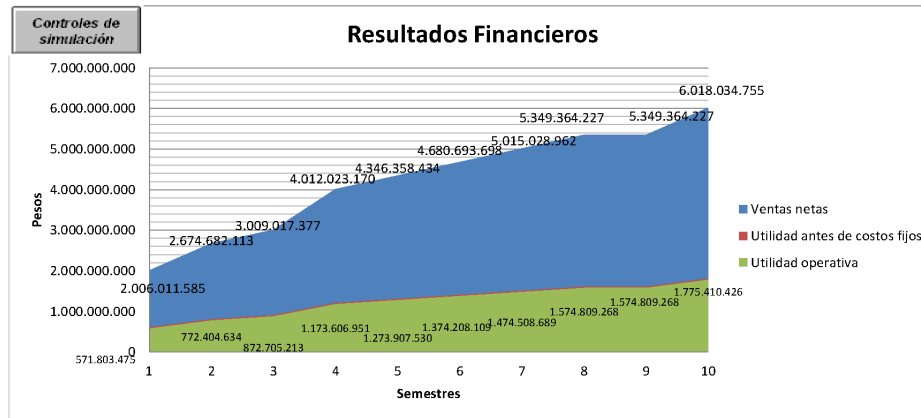
Instalaciones realizadas por los operadores (% de los usuarios potenciales)		1
Porcentaje de usuarios atendidos en los 5 años de proyección	10%	

Potencia requerida promedio por cliente (W)		
<input checked="" type="radio"/> Promedio		278
<input type="radio"/> Otros valores		50

Precio promedio del Watt vendido (\$/W)		24840
Margen de ganancia por instalación		30%



- Gráfico de resultados
- Resultados financieros
- Pronóstico de ventas
- Clientes potenciales
- Anotaciones



1. [Según la Ley 188 de 1995, numeral 4.1.3.5 el consumo básico o de subsistencia para un usuario típico es de 200 KWh/mes en Colombia.](#)
2. [Bajo condiciones de instalación técnicamente correctas, una instalación fotovoltaica puede alcanzar rendimientos hasta del 75%, pero se ha decidido usar un 65% para ser conservadores y cubrir las complicaciones técnicas propias de la geografía colombia \(ver Anexo Y. Introducción a las instalaciones fotovoltaicas\).](#)
3. Las celdas de color amarillo pueden ser cambiadas escribiendo directamente sobre ellas, las verdes variarán con los controles ubicados en la pestaña controles de simulación, las blancas serán resultados producidos por la hoja de cálculo y las azules contendrán información útil para el usuario de la simulación

Controles de simulación

Anexo 28. Voluntad de reserva de información de Nippon Trade de Colombia,
S.A.



NIPPON TRADE DE COLOMBIA, S.A.

NIT. 890.209.226-6

Bucaramanga, 30 de mayo de 2012

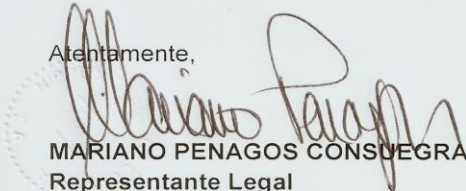
Señores

**ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**
Bucaramanga

Nuestra empresa, cuyo objeto social es: "la comercialización de todo tipo de productos tanto en Colombia como el exterior, en especial entre otros, los relacionados con el sector energético, gas y agua, bien sea que estos hayan sido producidos por socios de la misma empresa o bien por terceros, mediante su adquisición a cualquier título" se reserva el derecho de suministrar o no datos o información sobre los aspectos que considere privados para su operación comercial, logística, financiera o de cualquier otro tipo que le corresponda durante el cumplimiento del mismo o de las funciones relacionadas a este, a cualquier persona natural o jurídica. Para garantizar dicha reserva, sus empleados poseen diferentes compromisos de índole legal, entre los que se incluye la prohibición de suministrar estos datos e informaciones a terceros, independientemente de su naturaleza, sin consentimiento de la empresa.

Varios de estos compromisos se encuentran consignados en un contrato de confidencialidad del cual se anexa copia a este documento. Además, en la presente carta está expresa su voluntad de no suministrar datos o informaciones sobre sus métodos de toma de decisiones o sobre la identidad *y/o modus operandi* de sus proveedores y proceso logístico y prohíbe expresamente a cualquiera de sus empleados a hacerlo.

Atentamente,


MARIANO PENAGOS CONSUEGRA
Representante Legal

"Construyendo una mejor sociedad con el uso eficiente de la energía"

Carrera 31 No. 35-12 P-7 Edificio Concasa - Teléfono (7) 634 34 14 Fax: 634 24 98 - A.A. 4205 Bucaramanga - Colombia

Anexo 29. Acuerdo de confidencialidad

Acuerdo de Confidencialidad

Nippon Trade de Colombia S.A. (NTC), Parte Reveladora, empresa legalmente establecida y constituida en la ciudad de Bucaramanga, identificada con Nit. 890.209.226-6, representada por Luis Eduardo Ortíz Maluendas identificado con la cédula de ciudadanía No. 13.811.517 de Bucaramanga, en su calidad de representante legal y **Evin Arian De Luquez Durán, Parte Receptora**, persona natural, con domicilio en la ciudad de Bucaramanga, identificada con Cédula de Ciudadanía No. 91.529.476 de Bucaramanga.

Las Partes hemos convenido celebrar el presente acuerdo que tiene como finalidad establecer los términos que rigen el uso y la protección de la información que se intercambie para el desarrollo de los negocios de NTC, previas las siguientes:

Consideraciones

- 1.- Que para el desarrollo de los negocios la **Parte Reveladora** debe revelar a la **Parte Receptora** determinada información confidencial (en adelante **Información Confidencial**) en forma verbal, visual o escrita de propiedad de la **Parte Reveladora**.
- 2.- Que el presente Acuerdo de Confidencialidad tiene como finalidad establecer el uso y la protección de la información que se entregue dentro de la empresa.
- 3.- Que de conformidad con las anteriores consideraciones y con el propósito de proteger la Información Confidencial que se suministre, se adoptan las siguientes:

Cláusulas

Primera. Definiciones.

Información Confidencial: significa cualquier información escrita, oral o visual, de propiedad de la **Parte Reveladora** o sobre la cual esta última detente algún tipo de derecho, y que sea información, políticas, procedimientos, planes, proyectos, investigaciones, tarifas, nuevas tecnologías, contabilidad, información sobre clientes, proveedores, y en general toda información relacionada con el objeto social y operación ordinaria, estrategias comerciales, *good-will*, *know-how*, información de sus socios, bases de datos y operación y manuales de procedimiento de software, etc., sin que esta definición sea excluyente de cualquier tipo de información afín a la aquí contenida de manera enunciativa, y que esté contenida en cualquier medio físico, verbal, digital, o cualquier otra forma conocida y por conocer susceptible de fijación y reproducción y distribución por cualquier medio conocido y por conocer. De igual manera, la información confidencial tiene el carácter de información privilegiada para efectos civiles, comerciales y penales.

Parte Reveladora: Se constituye en **Parte Reveladora** la indicada en el cabezote de este documento o sus Representantes, que suministren información a la **Parte Receptora** por cualquiera de los mecanismos previstos en este Acuerdo.

Parte Receptora: Se constituye en **Parte Receptora** la indicada en el cabezote de este documento, que recibe información de la **Parte Reveladora**.

Representantes: Referido a las Partes de este Acuerdo, significará los empleados, agentes y asesores de esa Parte, de su controladora o de cualquier compañía filial, subsidiaria o que esté controlada por ella o bajo control común de esa Parte con un tercero o terceros, incluyendo a título enunciativo, sus abogados, auditores, consultores y asesores financieros independientes.

Segunda. Objeto. El Acuerdo tiene como propósito proteger, entre otros, la información confidencial indicada en los considerandos de este Acuerdo que la **Parte Reveladora** revele a la **Parte Receptora** para satisfacer dicho fin.

En virtud del Acuerdo, la **Parte Receptora** se obliga a no revelar, divulgar, exhibir, mostrar y/o comunicar la información que reciba de la otra parte, a personas naturales o jurídicas distintas de las Partes y sus Representantes, ni a utilizarla en favor de terceros, ni con fines publicitarios, académicos o sin ánimo de lucro para sí de manera directa o indirecta, y en consecuencia, se obliga de manera expresa e irrevocable a mantenerla de manera confidencial y privada y a proteger dicha información para evitar su divulgación no autorizada, ejerciendo sobre ésta el mismo grado de diligencia utilizado por un buen comerciante para proteger información confidencial de su propiedad.

Parágrafo: Este Acuerdo no obliga a las Partes, por sí solo, a dar a conocer información sea confidencial o no.

Tercera. Destinación. La información que la **Parte Reveladora** revele a la **Parte Receptora** únicamente podrá ser utilizada para prestar servicios, hacer negocios y en general para todo lo relacionado con el objeto social y operación ordinaria entre las partes o en conjunto, según corresponda a los fines señalados en el presente Acuerdo y los contratos u ofertas mercantiles aceptadas que de él se deriven. Adicionalmente, sólo podrá reproducirse dicha Información Confidencial si resulta necesario para cumplir tal finalidad y darse a conocer a los Representantes que tengan necesidad de conocerla para la mencionada finalidad, previa autorización expresa y por escrito, de la **Parte Reveladora** y sus Representantes.

Se podrá revelar o divulgar la información confidencial únicamente en los siguientes eventos:

1. Que se revele con la aprobación previa y escrita de la **Parte Reveladora**.
2. Que la revelación y/o divulgación de la información se realice en desarrollo o por mandato de una ley, decreto, sentencia u orden de autoridad competente en ejercicio de sus funciones legales. En este caso, la **Parte Receptora** se obliga a la **Parte Reveladora** avisar inmediatamente haya tenido conocimiento de esta obligación a la por escrito y dentro de los tres (3) días calendario siguientes a la fecha en que reciba la orden de revelar la información, para que la **Parte**

Reveladora pueda tomar las medidas necesarias para proteger su información confidencial, so pena de incurrir en causal de incumplimiento de este Acuerdo y ser sujeta a la sanción penal aquí contemplada; y de igual manera se obliga a tomar las medidas necesarias para atenuar los efectos de tal divulgación.

3. Información conocida de manera legítima por la **Parte Receptora** antes de ser revelada bajo este acuerdo, sin que la misma estuviese sujeta a ninguna obligación de confidencialidad, y de manera demostrable.
4. Que la información de que se trate haya sido de dominio público o adquiera tal condición, o sea publicada por cualquier medio sin ninguna acción de la **Parte Receptora**.

Cuarta. Calidad de la información. La **Parte Receptora** entiende y reconoce que, excepción hecha de cualesquiera declaraciones y garantías recogidas en un contrato que documente en forma definitiva el Negocio que puedan formalizar las Partes, toda la información facilitada por la **Parte Reveladora** o sus respectivos Representantes se entrega sin ninguna declaración de garantía, expresa ni tácita, sobre la precisión e integridad de la Información Confidencial facilitada, más allá de la veracidad que evidencien los mismos documentos. Salvo que en los contratos que formalicen el Negocio se establezca otra cosa, ni la **Parte Reveladora** ni sus respectivos Representantes incurrirán en responsabilidad ante la **Parte Receptora** o sus Representantes en relación con el uso de la Información Confidencial, ni por actuaciones en función de dicha Información o errores u omisiones en la misma, de manera distinta a la señalada en el Acuerdo.

Quinta. Obligaciones de la Parte Receptora. La Información Confidencial no puede ser utilizada por la **Parte Receptora** en detrimento de la **Parte Reveladora** o para fines diferentes a los establecidos en el presente documento ya que sólo podrá utilizarse con todo lo relacionado al objeto social y operación ordinaria de la compañía que se desarrollará en virtud de este Acuerdo.

La **Parte Receptora** no puede distribuir, publicar o divulgar la Información Confidencial a persona alguna, salvo a sus Representantes que tengan necesidad de conocerla para el propósito para el cual se divulga, siempre y cuando cuente con la autorización indicada en la cláusula tercera de éste Acuerdo, y a su vez, adopte las medidas logísticas, administrativas, legales y tecnológicas necesarias para asegurarle a la **Parte Reveladora** su derecho a limitar o restringir dicha divulgación o para hacer uso de los recursos que estén a su disposición.

La **Parte Receptora** debe informar a cada uno de los Representantes que reciben información, de su naturaleza confidencial y de este Acuerdo y los debe instruir para que la utilicen exclusivamente con el propósito establecido en este Acuerdo.

Cláusula sexta. Propiedad. La información entregada por la **Parte Reveladora** es propiedad exclusiva de ésta y deberá ser tratada como confidencial y resguardada bajo este entendido por la **Parte Receptora**, durante el término que se fija en el presente Acuerdo a partir de la fecha en que se entregue la información.

La **Parte Receptora**, a solicitud de la **Parte Reveladora**, devolverá y hará que sus Representantes devuelvan a la **Parte Reveladora** toda la Información Confidencial que de

cd

ella hayan recibido o de sus respectivos Representantes, incluidas, pero no limitadas a todos las copias, extractos y otras reproducciones de la información confidencial, dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha en que cualquiera de las Partes notifique por escrito a la otra su intención de no continuar las relaciones, previo requerimiento en tal sentido y, además, la **Parte Receptora** destruirá y hará que sus Representantes destruyan todo el material que hayan creado con fundamento en la Información Confidencial entregada por la **Parte Reveladora** si así se le solicitare, debiendo confirmarle a la otra mediante documento escrito tal destrucción.

En todo caso, el hecho de no recibir una comunicación en el sentido a que alude el párrafo anterior, no libera a la parte que ha recibido la información de su deber de custodia, en los términos señalados en el presente documento.

Cláusula séptima. No otorgamiento de derechos. La entrega de información, sea confidencial o no, no concede, ni expresa ni implícitamente, autorización, permiso o licencia de uso de marcas comerciales, patentes, derechos de autor o de cualquier otro derecho de propiedad industrial o intelectual. Ni este Acuerdo, ni la entrega o recepción de información, sea confidencial o no, constituirá o implicará promesa de efectuar contrato alguno por cualquiera de las Partes.

Cláusula octava. Cláusula penal. La violación de la confidencialidad o el uso indebido de la información confidencial por la **Parte Receptora**, dará lugar al pago de una suma equivalente a cincuenta millones de pesos (\$50'000.000) a favor de la **Parte Reveladora**, a título de cláusula penal. La cancelación de tal suma se entenderá como pago parcial pero definitivo de los perjuicios derivados del incumplimiento en cuestión, quedando relevada la **Parte Reveladora** de la demostración de los perjuicios que se encuentren dentro de dicha suma. En todo caso, la **Parte Reveladora** podrá exigir simultáneamente el pago de la pena y la indemnización de los perjuicios que le fueren causados. En caso de pacto de una suma en moneda nacional legal, para los efectos de la liquidación de la mencionada cláusula penal, se tendrá lo anterior, sin perjuicio del inicio de acciones civiles, comerciales y penales por divulgación y uso de información privilegiada y competencia desleal.

Cláusula novena. Prohibición de cesión. Este Acuerdo de Confidencialidad no puede ser cedido, vendido, asignado, ni transferido, bajo ninguna forma y a ningún título. Cada Parte debe observar y cumplir todas las normas legales y regulaciones de cualquier orden, en lo relativo a las discusiones y al uso adecuado de cualquier tipo de información que se obtenga como resultado de este Acuerdo.

Cláusula décima. Vigencia de la obligación de confidencialidad. Las restricciones y obligaciones de este Acuerdo rigen durante la vigencia de la permanencia del empleado y/o de la **Parte Receptora** en la compañía desde su ingreso a la empresa y tres años más después de terminarse la relación.

Cláusula décima primera. Mérito Ejecutivo. Este Acuerdo que presta mérito ejecutivo suficiente para hacer exigibles las obligaciones contenidas en él. Las Partes acuerdan de manera expresa, que este instrumento constituye título ejecutivo suficiente para que la parte cumplida exija de la parte llamada a cumplir las obligaciones a su cargo el cumplimiento de ellas por vía judicial, renunciando de manera expresa a los

requerimientos en mora establecidos en las normas sustanciales y procedimentales vigentes y aplicables.

Cláusula décima segunda. Comunicaciones. Las comunicaciones que cualquiera de las Partes deba dirigir a la otra deberán enviarse a su respectivo domicilio.

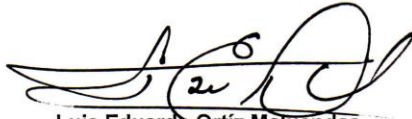
Cláusula décima tercera. Disposiciones varias. Este Acuerdo representa el convenio completo entre las Partes y sustituye cualquier otro verbal o escrito celebrado anteriormente entre ellas, sobre la materia objeto del Presente Acuerdo.

Si alguna de las disposiciones de este Acuerdo llegare a ser ilegal, inválida o sin vigor bajo las leyes presentes o futuras o por autoridad judicial, se entenderá excluida. Este Acuerdo será realizado y ejecutado, como si dicha disposición ilegal, inválida o sin vigor, no hubiera hecho parte del mismo y las restantes disposiciones aquí contenidas conservarán idéntico valor y efecto.

Las Partes convienen en que no habrá desistimiento ni consentimiento a la modificación de los términos del presente Acuerdo que no obre en documento suscrito por ellas.

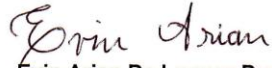
En constancia se suscribe el presente Acuerdo, a los 22 días del mes de enero de 2010, en dos ejemplares del mismo tenor y valor.

Por la Parte Reveladora



Luis Eduardo Ortiz Maluendas
C.C. No. 13.811.517 B/ga

Por la parte Receptora



Evin Arian De Luquez Durán
C.C. 91.529.476 B/ga

Anexo 30. Comunicación IPSE 04-10-2011



Fecha: 04-10-2011
Radicado IPSE-20111004568947

Señor
EVIN ARIAN DELUQUEZ
NIPPON TRADE DE COLOMBIA, S.A.
Cra. 31 N°35 - 12 Piso 7. Edificio Concasa
Bucaramanga, Santander

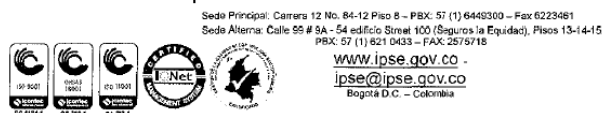
Buen día:

En respuesta a su comunicación del 9 de septiembre de 2011, en la cual expresaba:

“Me refiero a ustedes, con la intención de conocer el número actual de usuarios censados en las ZNI colombianas o en su defecto, alguna información sobre el número de ellos que se han visto beneficiados por las instalaciones fotovoltaicas que el IPSE ha aprobado o promovido. Esto con el fin de complementar estudios que estoy realizando al respecto como parte de una investigación académica sobre las mismas.”

Lamentamos comunicarle que no se posee una cifra exacta sobre los mismos actualmente, pero que el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas – IPSE – realizará estudios que, entre otros temas, abarquen la extensión y número de los usuarios a atender, una vez se haya entregado los proyectos de la última ruta de electrificación rural a inicios de 2013.

No obstante, podemos comentarle que en 2009, 16.002 viviendas de todo el país fueron alimentadas con energía fotovoltaica, de las cuales 60% se concentraron en las zonas de Arauca y Amazonía. En 2010, los proyectos fotovoltaicos alcanzaron a beneficiar a 21.697 viviendas, principalmente conformadas por las que pasaron a recibir energía fotovoltaica después de estar usando generación por combustibles fósiles. Para 2011, se espera atender con esta tecnología a aproximadamente 4.000 usuarios más con respecto al 2010, debido a las instalaciones solares que se desea hacer en las zonas de la costa pacífica.



IPSE-DO-F26

Anexo 31. Terminología básica

Terminología básica^{1 2}

Los siguientes son conceptos ampliamente usados en el medio de la energía fotovoltaica y por consiguiente, en el presente proyecto y su bibliografía relacionada:

- **Celda solar:** Dispositivo fotovoltaico básico que genera electricidad cuando se expone a la luz.
- **Módulo³:** El mínimo grupo completo protegido ambientalmente, de celdas solares, componentes ópticos y otros componentes, excepto los de orientación, diseñado para generar energía en corriente continua bajo la luz solar.
- **Panel:** Conjunto de módulos unidos mecánicamente, alambrados y diseñados para proporcionar una unidad instalable en sitio.
- **Conjunto:** Grupo mecánicamente integrado de módulos o paneles con una estructura y bases de soporte, controladores térmicos, sistemas de orientación y otros componentes, que forman la unidad de generación de corriente continua.
- **Inversor:** Equipo que se utiliza para variar el nivel de tensión, la forma de onda o ambas cosas de una fuente de energía eléctrica. En general un inversor (también conocido como unidad de acondicionamiento de energía (PCU) o sistema de conversión de energía (PCS)) es un dispositivo que cambia una entrada de corriente continua en una salida de corriente alterna. Los inversores en los sistemas autónomos pueden incluir también

¹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Código Eléctrico Colombiano NTC 2050. Santa Fe de Bogotá D.C. ICONTEC. 2002.

² El presente conjunto de términos básicos no está presentado en orden alfabético, sino didáctico, para facilitar al lector crear la relación mental entre los distintos conceptos que allí se encuentran, al leerlos de arriba hacia abajo.

³ En el medio de la energía solar fotovoltaica, se utiliza el término panel como sinónimo de módulo y eso se hará también a lo largo de este informe en muchas ocasiones, a menos que expresamente se señale lo contrario.

cargadores de baterías que toman la corriente alterna de una fuente auxiliar, como un generador, y la rectifican convirtiéndola en corriente continua para cargar la batería.

- **Controlador:** dispositivo o grupo de dispositivos que sirve para gobernar, de un modo predeterminado, la potencia eléctrica suministrada al aparato al que está conectado.
- **Sistema autónomo:** Sistema solar fotovoltaico que genera energía eléctrica de modo independiente, pero que puede recibir energía para control desde otro sistema eléctrico de generación.
- **Sistema interactivo:** Sistema solar fotovoltaico que funciona en paralelo con otro sistema generador de energía eléctrica conectado a la misma carga y que está diseñado para entregar la energía producida en este sistema. Para propósito de esta definición, un subsistema de acumulación de energía que forme parte de un sistema fotovoltaico, como una batería, no se considera como otra fuente de alimentación.
- **Sistema solar fotovoltaico:** Conjunto total de componentes y subsistemas que, combinados, convierten la energía solar en energía eléctrica adecuada para la conexión de una carga de utilización.
- **Potencia pico (Wp):** Conocida como *Watt-peak* o Watt-pico. Es una medida de la potencia eléctrica que nominalmente genera un panel solar bajo condiciones de iluminación controladas en un laboratorio (conocidas como *Standard Test Conditions* o *STC*). Estas condiciones incluyen⁴ una radiación por unidad de área de 1000 w/m², una temperatura de 25°C y una Masa de Aire Relativa de 1,5.

⁴ WIKIPEDIA. Solar Panel: Module Performance and Lifetime [en línea]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_panel#Module_performance_and_lifetime>. Citado el 26 de diciembre de 2011.

- **Corriente y Voltaje promedio (Imp/Vmp):** Son promedios de los niveles de tensión y corriente que un panel solar está diseñado para mantener durante su funcionamiento bajo las condiciones de laboratorio mencionadas en el párrafo anterior. Comúnmente los paneles solares tratan de mantener estable el voltaje, sacrificando la estabilidad de la corriente que manejan, limitados, claro está, por la radiación que reciban.

- **Voltaje de Circuito Abierto (Voc):** Esta medida de voltaje (conocida como *Open Circuit Voltage*) se utiliza en los cálculos de dimensionamiento de los instaladores. Es la diferencia de voltaje que existe entre los terminales de un panel al cual no se ha conectado carga alguna y que se encuentra bajo STC⁵. Por la ley de Ohm se deduce, que, al menos teóricamente, este es el máximo voltaje que puede generar el panel solar⁶, pues se considera que si el circuito está abierto y la corriente no puede romper la resistencia dieléctrica del aire, esta resistencia se considera infinita.

- **Corriente de Corto Circuito (Isc):** Se denomina así (o *Short Circuit Current*), a la corriente que se puede medir si se conectan directamente los terminales del panel, uno con el otro (procedimiento que no debe ser llevado a cabo por el usuario, pues dañaría las celdas fotovoltaicas). Para obtener este dato fuera del laboratorio, ha de acudirse a los manuales e instructivos que el fabricante da sobre sus paneles solares, porque tratar de tomarlo directamente puede significar el fin del panel. En los laboratorios especializados en tecnologías fotovoltaicas, hay procedimientos específicos que evitan la destrucción de las obleas y aún así permiten obtener este dato. Se considera la máxima corriente teórica que un panel puede generar, al alimentar una resistencia despreciable⁷ bajo una cantidad de radiación recibida.

⁵ WIKIPEDIA. Open Circuit Voltage [en línea]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Open-circuit_voltage>. Citado el 26 de diciembre de 2011.

⁶ WIKIPEDIA. Ley de Ohm [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Ohm>. Citado el 26 de diciembre de 2011.

⁷ IT46. Sistemas de energía solar fotovoltaica para equipos de telecomunicaciones [en línea]. <http://www.it46.se/courses/solar/materials/es/IT46_es_energia_solar_introduccion.pdf>. Citado el 26 de diciembre de 2011.