

20200605-ET-PEAC-CBN-RSDC-02

Especificaciones Técnicas Eléctricas

SISTEMAS ELÉCTRICOS DE RESIDENCIAS LA RITA -
CORBANA
PROELÉCTRICA DE CENTROAMÉRICA S.A.

CIUDAD QUESADA | SAN CARLOS

Octubre, 2020

Contenido

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	3
2. INTRODUCCIÓN	3
3. DATOS GENERALES	3
3.1. Alcance.....	3
3.2. Propuesta de planos	4
3.3. Descripción del proyecto.....	5
3.4. Inscripción del Proyecto al CFIA.....	9
3.5. Dirección Técnica	10
3.6. Fiscalización.....	10
3.7. Consideraciones sobre materiales y equipos.....	12
3.8. Características del sistema eléctrico.....	12
3.9. Puesta a tierra	13
4. MATERIALES	13
4.1. Generalidades	13
4.2. Tubería conduit	14
4.3. Cajas de registro	14
4.4. Conductores.....	15
4.5. Luminarias.....	15
4.6. Tomacorrientes y otras salidas	16
4.7. Tableros de distribución	16
5. MANO DE OBRA E INSTALACIÓN.....	17
5.1. Generalidades	17
5.2. Tuberías	17
5.3. Conductores.....	19
5.4. Identificación eléctrica	19
6. PRUEBAS ELÉCTRICAS	19
7. OTRAS CONDICIONES	20

1



8. TIEMPO DE ENTREGA Y GARANTÍAS.....	20
8.1. Garantía	20
8.2. Tiempo de entrega.....	20
8.3. Recepción y Entrega.....	20
8.4. Cláusula formal	21



1. INFORMACIÓN GENERAL

Documento: Especificaciones Técnicas Eléctricas
Proyecto: Readecuación de sistemas eléctricos – Residencias la Rita.
Propietario: Corporación Bananera Nacional.
Lugar: La Rita, Guápiles.

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento se refiere a las especificaciones técnicas eléctricas a seguir para la correcta ejecución del proyecto de ejecución de planes remediales para Residencias en La Rita, Guápiles. Tanto las especificaciones técnicas como las propuestas de planos tipo y sus respectivas notas son parte integral del mismo proyecto y de acatamiento obligatorio.

En caso de encontrarse discrepancias entre diagramas y estas especificaciones, se deben aclarar a través de consulta a la empresa asesora Proeléctrica de Centroamérica S.A., o al ingeniero inspector si las consultas se presentan durante la etapa constructiva.

El proyecto se dividió para ejecutarse de manera escalonada acorde a las consideraciones determinadas en el informe para los diferentes edificios. De esta manera se pretende la ejecución ordenada y secuencial de las obras correctivas, y así lograr el objetivo de que los diferentes inmuebles sean edificios fiables y seguros.

3. DATOS GENERALES

3.1. Alcance

La instalación eléctrica será realizada de acuerdo con los planos tipo propuestos correspondientes, con estas especificaciones, y con las condiciones generales indicadas en la sección correspondiente de estas especificaciones, aplicando la mejor práctica moderna, acatando siempre las últimas disposiciones del Código Eléctrico de Costa Rica para la Seguridad de la Vida y la Propiedad en su versión más reciente, y la NFPA 101 Código de Seguridad Humana. Ambas normativas quedan formando parte de estas especificaciones.

El trabajo cubierto por estas especificaciones incluye el suministrar toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios para construir e instalar el sistema eléctrico completo, tal como se muestra en las propuestas de planos tipo que acompañan las presentes especificaciones y sus indicaciones.



En términos generales, el trabajo consiste en suministrar lo siguiente:

- Remodelación eléctrica de los inmuebles identificados como Residencias CORBANA, en La Rita.
- Materiales y mano de obra para la instalación de acuerdo con los detalles indicados en las propuestas de planos tipo.
- Suministro e instalación de los sistemas de distribución eléctrica, incluyendo las respectivas acometidas, tableros y demás equipos indicados en la propuesta de planos.
- Suministro e instalación de un sistema completo de distribución para tomas, equipos especiales, etc.
- Cualquier material, accesorio o trabajo no indicado aquí o en la propuesta de planos, pero necesario para el correcto funcionamiento de cualquier equipo o sistema eléctrico, queda incluido bajo los requerimientos de estas especificaciones.
- Corregir los planos propuestos para que reflejen toda la instalación eléctrica “as built” (*tal y como se construyó*), entregando originales y copia en disco compacto en AutoCAD® 2010 o versión actualizada.

3.2. Propuesta de planos

La propuesta de planos eléctricos sugiere el arreglo general de circuitos, salidas de iluminación y tomacorrientes, localización de interruptores, conductores, centros de carga, tableros y otros sistemas. La propuesta de planos y estas especificaciones sirven de guía y ayuda, pero la localización exacta de los equipos, distancias y alturas serán determinadas por las condiciones reales en el inmueble y por las indicaciones del inspector. Asimismo, todo trabajo o material no indicado pero necesario para dejar el sistema completo y en funcionamiento correcto, queda incluido bajo los requisitos de esta sección.

La propuesta de planos es complementaria a los de distribución arquitectónica. La colocación de los apagadores estará regida por los planos propuestos de detalle tomando en cuenta el abatimiento de las puertas, independientemente de los marcados en la propuesta de planos eléctricos.

La propuesta de planos eléctricos y detalles que los complementan, y que constituyen una parte integral de estas especificaciones, servirán como referencia de trabajo. Discrepancias que puedan existir entre diferentes diagramas y condiciones reales del campo, o entre diagramas y especificaciones, serán llevadas a la atención del Inspector para su decisión.

El Inspector se reserva el derecho de realizar cualquier alteración en la propuesta de planos y especificaciones, siempre que éstas no signifiquen aumento en el precio del contrato. En este caso (*de aumento*) se acordarán las modificaciones a la obra y costos de común acuerdo, según se establece en las condiciones generales. Los avisos de dichas modificaciones serán dados por escrito indicando la variación del precio del contrato. El Contratista acepta que el alcance del



trabajo, las especificaciones y los planos propuestos son adecuados y que los resultados que se desean podrán ser obtenidos por la interpretación que de los mismos se haga.

Ningún aumento o costo extra será aceptado por supuestas dificultades para obtener los resultados deseados debido a la interpretación que se haga de la propuesta de planos y/o especificaciones, salvo cuando tal salvedad fuera hecha de conocimiento al presentar la oferta original.

3.3. Descripción del proyecto

Con la remodelación eléctrica de los inmuebles incluidos en el presente proyecto, se pretende garantizar una fiabilidad y seguridad relativa en los diferentes edificios, ya que durante la valoración preliminar se detectaron situaciones de riesgo potencial que deben corregirse.

Para la elaboración de este trabajo se generaron dos propuestas de planos tipo que representan los casos más repetitivos dentro de la configuración constructiva de las casas.

Se genera una breve descripción de los términos empleados:

Acometida: comprende todo lo que es la canalización y cableado para recibir el punto de entrega por parte del proveedor eléctrico, que en este caso es el Instituto Costarricense de Electricidad. Este punto también incluye el suministro e instalación del equipo de acometida que comprende la base de medidor con breaker principal incorporado.

Puesta a tierra: se refiere al suministro e instalación de los electrodos de puesta a tierra (*varillas cooperweld*), registros de electrodos, canalización y conductor de puesta a tierra desde la malla de puesta a tierra hasta el primer medio de desconexión, que en este caso es la base de medidor con interruptor incorporado.

Alimentador: consiste en el suministro e instalación de canalización y cableado desde la base de medidor con interruptor incorporado hasta el centro de carga.

Centro de Carga: Elemento centralizado de circuitos ramales y desde donde se distribuye la potencia eléctrica del inmueble. Se deben de suministrar e instalar los breakers necesarios según los requerimientos de cada edificio.

Circuitos ramales de iluminación, tomacorrientes y salidas especiales: corresponde al suministro e instalación de todos los circuitos que contengan salidas de iluminación, tomacorrientes y salidas especiales. Incluye canalización, cableado y dispositivos finales llámense luminarias, apagadores, tomacorrientes, equipos y otros.

Dentro de los trabajos a realizar en **todos** los inmuebles a intervenir se encuentra el suministro y la instalación de los siguientes elementos:

- Acometida nueva.
- Sistema de puesta a tierra nuevo.
- Alimentador principal nuevo.



- Centro de carga nuevo.
- Circuitos ramales de iluminación nuevos.
- Circuitos ramales a 120V nuevos.

Los circuitos mínimos que deben tener **todas** las casas (#3,5,6,7, 9,10,11,12,13,14,15,16) son los siguientes:

- 1 o 2 circuitos de iluminación, según el tipo de casa y propuesta de plano tipo.
- 2 circuitos en el área de cocina para la conexión de aparatos eléctricos (120V).
- 1 circuito para área de lavandería.
- 1 circuito de tomacorrientes para los baños.
- 1 circuito de tomacorrientes generales.
- 2 circuitos de termoducha.
- 1 circuito de cocina 240V.
- 1 circuito para conexión de una secadora 240V.

Las salidas especiales a 240V, circuitos de lavandería y termoduchas, **no** deben contemplarse en los inmuebles que se usan como “*archivo*” (casas #1 y #17).

Para efectos de la presente contratación, se cotizará cada inmueble según los planos tipo que corresponda: Tipo 1 (casas #5,6,15,16) y Tipo 2 (casas #7, 9,10,11,12,13,14).

Nota: Los circuitos denominados como mínimos también deben de ser instalados en la casa #3, ya que ésta debido a su configuración constructiva no se encuentra dentro de los planos tipo 1 ni 2.

Para las casas señaladas como **Finca 1 y 2** las condiciones cambian (*no se encasillan dentro de los planos tipo 1 y 2*). No se instalarán salidas 240V de cocina ni de secadoras, limitando estas edificaciones a:

- 1 circuito de iluminación.
- 2 circuitos en el área de cocina para la conexión de aparatos eléctricos.
- 1 circuito de lavandería.
- 1 circuito de tomacorrientes para los baños.
- 1 circuito de tomacorrientes generales.

Para estas edificaciones (*casas finca 1 y 2*) se aporta el siguiente diagrama unifilar que muestra descriptivamente los trabajos a realizar para eliminar conexiones actuales y mejorarlas.

Considerar la soporteria de los cableados existentes exteriores y colocarles “aisladores” en los puntos que se considere necesario.



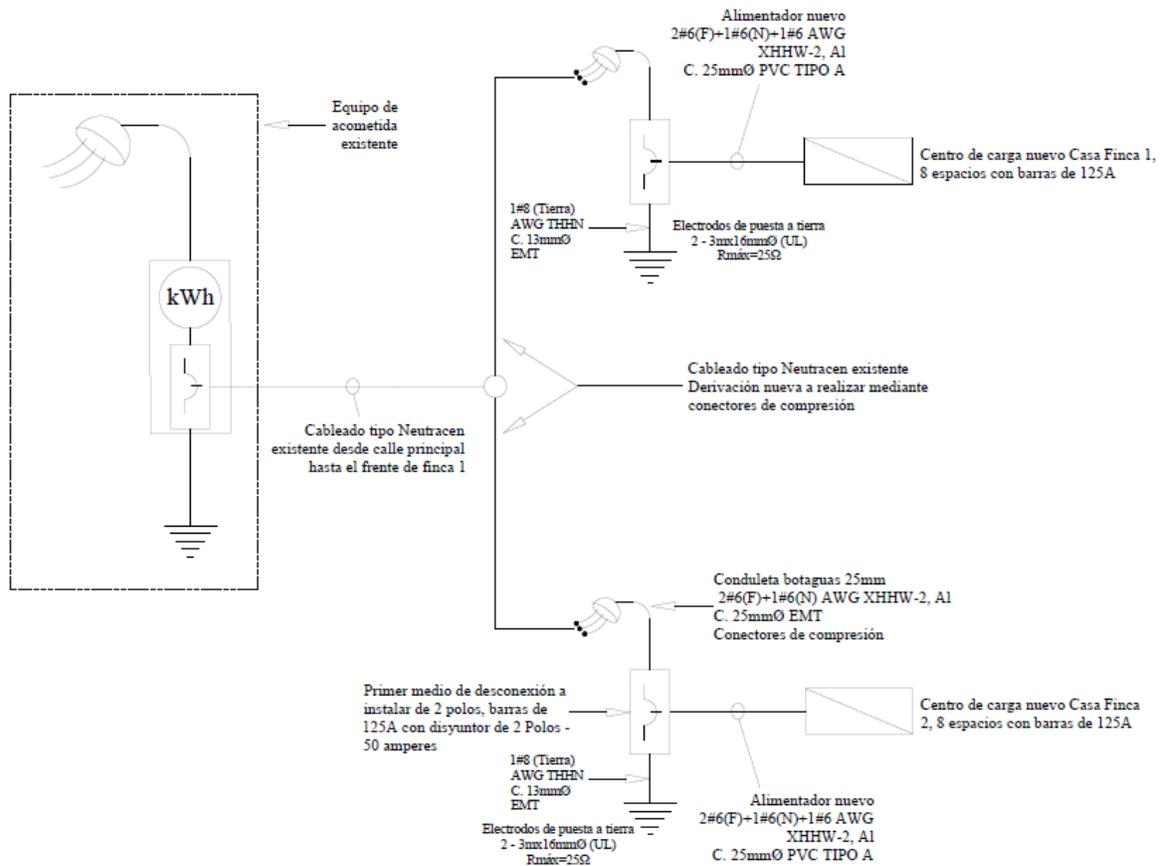


Figura #1. Diagrama para casas Finca #1 y Finca #2.

Para la **Casa #17** denominada “Archivo” se deben de tener las siguientes consideraciones:

- Este edificio constructivamente es diferente a los presentes en los planos Tipo 1 y 2.
- Recientemente se cambió el centro de carga por uno nuevo.
- Se le añadieron unidades de aire acondicionado (*estos circuitos ramales son nuevos y existentes*) a este edificio.
- En este sitio se deben de incluir los trabajos denominados acometida, puesta a tierra, alimentador, y en cuanto a instalación de circuitos ramales solo se deben instalar circuitos de iluminación y tomacorrientes indicados como mínimos. No requiere salidas especiales 240V ni termoduchas, así como tampoco circuito para área de lavandería.



- En dicho centro de carga se debe considerar el cambio de los disyuntores de los circuitos ramales que se instalarán. Adicionalmente, el respectivo trabajo de orden, identificación y etiquetado del centro de carga existente para todos los circuitos ramales.

Se adjunta el siguiente diagrama unifilar correspondiente a este edificio:

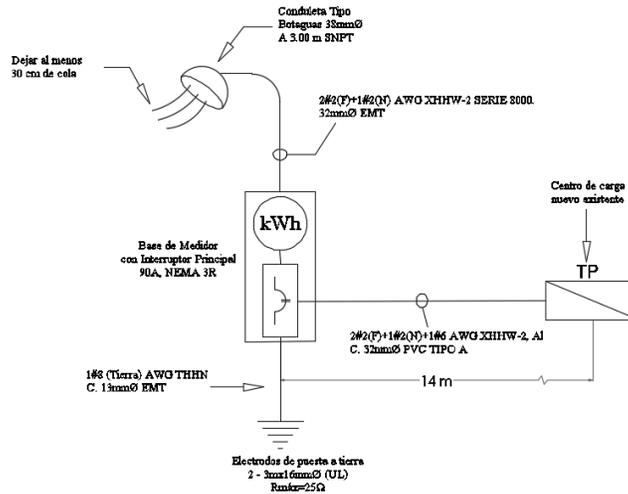


Figura #2. Diagrama para Casa #17.

Para la Casa #1 denominada “Archivo” se deben tener las siguientes consideraciones:

- Este edificio constructivamente es diferente a los presentes en los planos Tipo 1 y 2.
- En este sitio se deben de incluir los trabajos denominados acometida, puesta a tierra, alimentador y en cuanto a instalación de circuitos ramales indicados como mínimos. No requiere salidas especiales 240V ni termoduchas, así como tampoco circuito para área de lavandería.
- Se adjunta el siguiente diagrama unifilar correspondiente a este edificio:

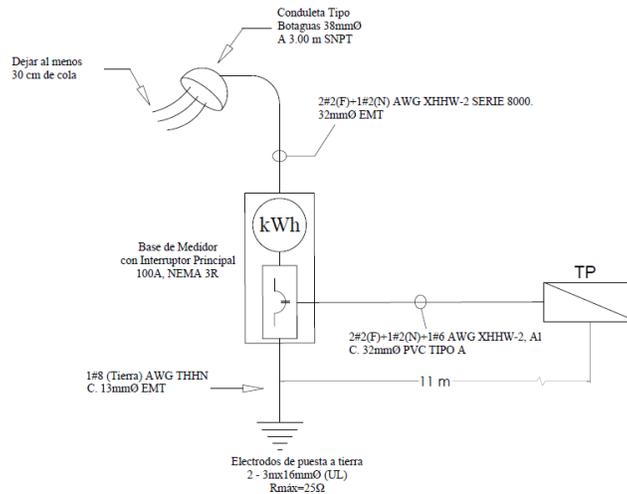


Figura #3. Diagrama para Casa #1.

En ninguno de los inmuebles se considera **acometida ni distribución interna de telecomunicaciones** debido a que actualmente cada casa tiene su contrato con un proveedor de telecomunicaciones mediante antenas.

3.4. Inscripción del Proyecto al CFIA

Corresponderá al Contratista tramitar, **en caso de que se requiera**, la inscripción del proyecto ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) con la debida coordinación con el profesional o profesionales representantes de CORBANA. Lo anterior con el propósito de inscribir las respectivas responsabilidades profesionales y obtener el cuaderno de bitácora oficial extendido por el CFIA.

Todos los requisitos documentales solicitados por el CFIA deben ser solicitados a las instituciones públicas que correspondan. El contratista es el responsable de ingresar el proyecto en el sistema APC adjuntando los requisitos documentales.

Correrá por entera cuenta del Contratista todos los gastos concernientes a las gestiones relacionados con los trámites indicados. Asumirá además el pago del permiso de construcción ante el CFIA, cuyo monto se basa en la tasación de las obras calculada por dicha entidad, y es independiente del monto de la oferta adjudicada para la contratación.

Una vez confeccionada la relación contractual entre CORBANA y el Contratista de conformidad con el artículo 189 del Reglamento de Contratación Administrativa, el Contratista deberá tramitar, en el término de diez días hábiles posteriores a la presentación de su garantía de cumplimiento, la inscripción de la responsabilidad profesional del Proyecto ante el CFIA y la obtención del cuaderno de bitácora oficial.



3.5. Dirección Técnica

Para garantizar la correcta ejecución de la obra, el Contratista deberá colocar al frente de los trabajos, a un Ingeniero eléctrico. Dicho profesional debe ser miembro activo del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, quién deberá garantizar lo mínimo indicado en la propuesta de planos tipo, especificaciones y la normativa técnica legalmente establecida. El director técnico deberá realizar las inspecciones de la obra con la frecuencia que demanden todos los trabajos con especial atención la ejecución de las actividades críticas. La inspección de las obras deberá realizarse en forma coordinada con la Inspección fiscalizadora de CORBANA.

Como residente a tiempo completo en la obra, se nombrará a un Técnico electricista idóneo; éste representará al Contratista en su ausencia. Todas las instrucciones impartidas al primero serán tan obligantes, como si hubiesen sido dadas al Contratista.

3.6. Fiscalización

CORBANA designará a un conjunto de profesionales idóneos, en lo sucesivo denominado la Inspección, quienes actuarán como fiscalizadores inspectores de las obras y como representantes técnicos de CORBANA ante el Contratista. Será función de la Inspección aprobar o rechazar la calidad y la cantidad de los materiales y los trabajos realizados, decidir sobre cualquier duda en la interpretación de la propuesta de planos y las especificaciones, vigilar que los trabajos se desarrollen fielmente en conformidad con la propuesta de planos, las especificaciones y demás documentos contractuales en todos sus extremos.

El contratista deberá acatar en un todo, las indicaciones que le sean formuladas por la Inspección en tanto éstas se den dentro del marco legal vigente y términos contractuales. En caso de duda, el contratista debe someter las indicaciones de la Inspección a su superior.

La Inspección, su supervisor, y cualquier autoridad competente tendrán libre acceso a todos los sitios de la obra en todo momento y el Contratista estará obligado a mostrarle cualquier detalle de las obras y a todos los materiales que hayan de usarse en ellas. El contratista dará las facilidades necesarias para facilitarles su libre circulación y seguridad dentro del área de construcción.

Todo aspecto técnico sobre la construcción de las obras deberá ser exclusivamente coordinado o consultado con la Inspección. El Contratista no deberá acatar indicaciones de esta índole emanadas de cualquier habitante de los edificios en donde se desarrollen las obras, sin que se cuente con el visto bueno de la Inspección.

El alcance de la Inspección comprenderá todo el trabajo contratado incluida la preparación o la fabricación de los materiales que serán usados, a juicio de los inspectores.

Si la Inspección no rechazara algún material o trabajo defectuosos durante el proceso constructivo, no implica que la misma se inhiba de rechazar la obra defectuosa a futuro.



El Contratista debe asumir en su oferta económica los costos para proporcionar de inmediato, todas las facilidades, mano de obra y materiales necesarios por la Inspección, para realizar las pruebas de calidad necesarias para garantizar que los trabajos ejecutados cumplan con las especificaciones.

El Contratista, deberá prestar, además, sin costo adicional, todas las facilidades, mano de obra y materiales necesarios para las pruebas técnicas que requiera realizar la Fiscalización. Estas pruebas e inspecciones se efectuarán de tal manera que no atrasen en forma innecesaria la obra.

La Inspección está autorizada para:

- Dictar la orden de inicio en coordinación con la Administración de CORBANA, para la construcción de las obras.
- Suspender la obra ante situaciones justificadas.
- Solicitar al contratista la presentación oportuna de muestras auténticas de los materiales que fueren necesarias, de previo a su incorporación a la obra, para su aprobación.
- Inspeccionar, aceptar o rechazar cualquier trabajo total o parcialmente, así como cualquier material antes de ser integrado al proyecto. Las obras rechazadas deberán sustituirse sin costo adicional y los materiales defectuosos deberán retirarse del sitio de la obra y ser restituidos conforme lo indique la Fiscalización.
- Solicitar al contratista que los equipos usados en la obra sean sustituidos, o aumentados si la obra no avanzare satisfactoriamente debido a esta circunstancia.
- Solicitar el reemplazo de los profesionales que funjan como directores técnicos de los trabajos, ante incumplimiento de sus tareas. En estos casos, los profesionales sustitutos deberán contar con las mismas o mayores condiciones de idoneidad y experiencia.
- Solicitar que el personal empleado en la obra sea aumentado o exigir el reemplazo de aquel trabajador que se considere evidentemente incapaz, ineficiente, descuidado, insubordinado u objetable en cualquier aspecto que vaya en detrimento o perjuicio de las obras, o de la labor de la Inspección.
- Solicitar el descubrimiento de alguna parte del trabajo para verificar su corrección. Si al inspeccionarlo no resultare aceptable, el descubrimiento, la restauración y el retiro de las partes residuales correrá por cuenta del Contratista. Si el trabajo resultare aceptable, el costo de las labores antedichas será pagado por CORBANA, y si además, la terminación de las obras ha sido retrasada por ese motivo, se concederá al Contratista, una extensión de plazo, en razón del trabajo adicional ejecutado.
- En caso de que el trabajo resultare aceptable, el costo de las labores antedichas será pagado por la CORBANA, además, si la terminación de las obras ha sido retrasada por ese motivo, se concederá al contratista, una extensión de plazo, en razón del trabajo adicional ejecutado.
- Evacuar las consultas que fuesen necesaria para la corrección de los trabajos.
- Interpretar la propuesta de planos y las especificaciones, en caso de discrepancias entre ellos, real o aparente.



- Remitir a la Administración, la aprobación o rechazo de las planillas de avance de obra, previa valoración de las facturas correspondientes, las órdenes de cambio, y los programas de trabajo presentados por el Contratista.
- Desarrollar la recepción provisional y final de la obra.

3.7. Consideraciones sobre materiales y equipos

El Contratista deberá verificar cuidadosamente las cantidades, medidas y anotaciones que se marcan en la propuesta de planos, especificaciones y alcance de trabajo y será responsable de cualquier error que resulte de no tomar las precauciones necesarias.

Todos los materiales y equipos serán sometidos a la aprobación del Inspector por escrito, aun cuando sean iguales a los especificados.

Todo equipo rayado o dañado durante la construcción será retocado al acabado original.

El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipos, hasta el recibo final de la instalación.

Todo equipo, material o sistema será probado y dejado en perfecto estado de funcionamiento, debiendo ser cambiado sin costo alguno adicional para el propietario, si fallare por causas normales de operación, durante el primer año de operación, tomado a partir de la fecha de recepción definitiva de la instalación.

No se aceptará bajo ningún motivo excusas respecto a errores de dibujo, discrepancias en la propuesta de planos o especificaciones o cualquiera otra de error obvio, como motivo para que una instalación quedare deficiente o antiestética o para cobro extra.

Todos los equipos por instalar tendrán una garantía mínima de doce (12) meses una vez que se haga la recepción definitiva de la instalación, excepto que se indique lo contrario. El Contratista será el responsable de esta garantía y la deberá entregar por escrito a la entrega de la obra, caso contrario, no se recibirá la obra.

3.8. Características del sistema eléctrico

El sistema eléctrico es 120/240V., 1 fase, 3 conductores y tierra.

Todos los equipos que se suministren deberán ser adecuados para operar, según sea el caso, en los voltajes antes descritos.



3.9. Puesta a tierra

Cada sistema eléctrico debe de contar con una malla de puesta a tierra, el cual está constituido por electrodos, conductores, barras y otros accesorios.

El neutro debe ser puesto a tierra en la entrada del servicio mediante un puente del calibre indicado en la propuesta de planos. En el caso de esta contratación se debe construir una malla de tierra en el exterior del edificio lo mas cerca posible del primer medio de desconexión.

En concordancia con el artículo 250-32(A) del NEC 2014, cuando de un mismo sistema eléctrico existan edificios o estructuras separadas con tableros alimentados por un circuito ramal, estos deben tener un electrodo de puesta a tierra auxiliar. Este electrodo se debe instalar en cada edificio de acuerdo a indicado en la propuesta de planos

Se debe llevar a tierra todos los componentes metálicos de la instalación incluyendo canalizaciones, cajas de paso, el neutro del sistema de entrada, y de los sistemas derivados separados.

Todas las partes metálicas de los equipos y materiales que se instalen en el proyecto se conectarán a tierra, así como también el tercer hilo de los tomacorrientes.

Las uniones entre electrodos y cables deben realizarse con soldadura exotérmica o bien con conectores de compresión irreversibles.

Todos los cables de tierra serán forrados y de color verde y en caso de no indicarse el calibre, será el que indique el código eléctrico vigente.

En cada electrodo se debe dejar una arqueta de registro de al menos 15cm de diámetro.

La resistencia máxima permitida será de 25 ohmnios.

A la barra de tierra independiente que tienen los tableros se conectarán todas las masas de los equipos y todos los cables de tierra indicados en la propuesta de planos.

4. MATERIALES

4.1. Generalidades

- a) Todos los materiales deberán ser nuevos y de la mejor calidad de acuerdo con lo especificado.
- b) Todos los materiales serán del tipo aprobado por la "Underwriters Laboratories, Inc." de los Estados Unidos o similar de su país de origen.



- c) Tanto los equipos como los materiales estarán sujetos a la aprobación del Inspector. Dentro de los 30 días posteriores a la fecha de inicio de las obras, el Contratista deberá someter la lista con los nombres de los fabricantes y equipos propuestos que se instalarán en la obra a revisión por parte del Inspector para la aprobación respectiva, incluyendo catálogos y propuesta de planos dimensionados originales de fabricantes. Si la intención del Contratista es de usar exactamente las marcas especificadas, no lo relevan de la responsabilidad de someter dicha lista. Si el Contratista la dejara de presentar, el Inspector se reserva el derecho de seleccionar todo el material y equipo siendo esta selección obligatoria para el Contratista.
- d) Si el Contratista instala materiales y equipos antes de ser aprobados, éste será responsable por su remoción y su reposición, sin cargo o costo adicional para el Propietario, si en opinión del Inspector no le satisface.
- e) Cuando se especifiquen materiales con referencia a algún fabricante, esta designación se deberá interpretar como una norma de calidad y estilo deseado.

4.2. Tubería conduit

- a) La tubería Conduit a usarse será de cloruro de polivinílico (PVC TIPO A). Esta canalización se usará oculta en paredes, cielos y embebida en concreto. La canalización subterránea será PVC SCH40.
- b) Las curvas para tubería PVC todas serán de fábrica.
- c) Donde la tubería se instale expuesta (a la vista) se usará tubería EMT "UL" (Electric Metallic Tube), la que será galvanizada externa e internamente, de acuerdo con la "Federal Specifications", WW-C-581 (c).
- d) Todos los acoples, uniones y conectores de la tubería EMT serán del tipo de presión. No se aceptarán del tipo de tornillo.
- e) En caso de que la tubería expuesta este a la intemperie o bien que este propensa a daño físico, se deberá utilizar tubería IMC.

4.3. Cajas de registro

- a) Todas las cajas de salida y accesorios de conduit serán galvanizados y de acuerdo con la Federal Specifications.
- b) Las cajas de salida en conduit expuesto a la intemperie serán de metal fundido.
- c) Las cajas de conduit ocultas en muros o cielo falso, y en interiores, serán de lámina de metal, no menores de 10.16 cm de diámetro por 3.81 cm. de hondo, tipo pesado (USA). Las cajas de conduit empotrado en concreto serán del tipo conduleta con un diámetro no menor de 10.16 cm.
- d) Las cajas de salida para interruptores, tomas, teléfonos, etc. serán de una pieza de calibre normal y los tamaños requeridos por el número de dispositivos y de los cables para ramales (1, 2, etc. gangs). Por ningún motivo se aceptarán cajas sencillas en paralelo o cajas rectangulares sencillas soldadas.



- e) **El contratista deberá velar porque todas las cajas a instalar no excedan el volumen máximo permitido acorde al contenido instalado dentro de las mismas. Este requisito debe de ser reflejado en los planos de taller a elaborar.**

4.4. Conductores

- a) Todos los conductores deberán ser de cobre de tamaño AWG según se requiera y deberán ser cables de 7 hilos como mínimo. No se aceptará alambre sólido.
- b) En ningún circuito de potencia ni de iluminación se usará cable menor del No. 12-AWG, solamente en controles y donde se indique en la propuesta de planos, debidamente protegidos.
- c) El aislamiento de todos los conductores deberá ser para 600 voltios para el sistema de baja tensión.
- d) El aislamiento será de tipo THHN donde no se indique lo contrario.
- e) Todos los conductores irán codificados de la siguiente manera: Neutro, blanco; Tierra, verde; Líneas vivas, negro, azul y rojo, según se indica en la propuesta de planos. En el caso de conductores que se fabriquen en un solo color, la identificación se hará con cintas de colores, tal y como se indica en la propuesta de planos.
- f) Los conductores a las lámparas incandescentes tendrán aislamiento para 125 grados centígrados, contra calor y humedad, para 300 voltios mínimo, comprendiendo tres conductores, uno de los cuales será para tierra.
- g) Durante el alambrado, deben ordenarse los cables de tal modo que se eviten quiebres y posibles daños al forro.
- h) Los tramos de conductores localizados dentro de tableros deberán ir ordenados para facilitar su identificación, formar ángulos de 90 grados cuando sea necesario cambiar de dirección y tener una longitud suficiente para llegar hasta el disyuntor correspondiente. No se permiten empalmes dentro del tablero.
- i) Todos los conductores instalados en el exterior y expuestos a humedad aún dentro de ductos y tubería conduit, deben tener forro de polietileno y chaqueta de protección vinílica negra.

4.5. Luminarias

Los equipos de alumbrado serán equivalentes a los instalados actualmente.

Todas las luminarias deben ser proporcionadas con lámparas y sus accesorios para el voltaje adecuado, según el tipo indicado en la propuesta de planos. Todos los modelos serán acorde a los actualmente instalados en cada casa.

Las alimentaciones de las unidades de alumbrado se harán a partir de las cajas de conexiones correspondientes, por medio de cable #12AWG THHN en tubería Metálica flexible (BIEX) fijado a la tapa de la caja por medio de un conector apropiado. Si la instalación anterior no es posible por el tipo de estructura del edificio, se permitirá llegar hasta la luminaria con cable tipo



Armoflex de 3x12AWG o NM-B 3X12AWG. En ninguna circunstancia se acepta el uso de cable TSJ.

4.6. Tomacorrientes y otras salidas

Todos los tomacorrientes serán dobles, del tipo polarizados, de acuerdo con el modelo de referencia en la simbología de propuesta de planos

Todos los tomacorrientes serán para 20 amperios, para 120 Voltios, configuración NEMA 5-20, ANSI # C73.12, calidad grado especificación (“Specification Grade”), listados por “UL”, de la marca y color escoger por el Propietario y los inspectores.

Los apagadores serán del tipo silencioso, de la marca reconocida, para 20 amperios, grado especificación, para 120 voltios, calidad estampada por UL, de color a escoger por el Inspector.

Los tomacorrientes o apagadores que están en el exterior deberán tener una tapa especial para exteriores, con empaque a prueba de agua y protección GFCI.

Los tomacorrientes especiales para 240 voltios que se requieran, serán iguales o superiores a los modelos de referencia, tendrán su placa de acero inoxidable y serán también grado especificación (“Specification Grade”) estampado por “UL” para la capacidad de amperios y fases requerida según el plano propuesto.

4.7. Tableros de distribución

Todos los tableros de distribución serán como se indica en la propuesta de planos. Las alimentaciones de los tableros (*tuberías, canastas, conductores, etc.*) serán suministrados e instalados por el Contratista.

Deberá coordinarse con el Inspector todo el recorrido y ubicación de todas y cada una de las acometidas.

En la propuesta de planos se encuentran detallados los tableros de distribución, los cuales deben ser suministrados e instalados por el Contratista.

Las características técnicas de cada uno y lo que se requiere, así como las capacidades de todos y cada uno de los componentes se muestra en la propuesta de planos y en estas especificaciones.

4.7.1. Características

- a) Los tableros serán del tipo y capacidad indicada, con interruptores termomagnéticos que proveerán interrupción instantánea en caso de corto circuito y acción retardada para sobrecargas. Los interruptores serán del tipo que se indique en cada tablero.



- b) Las barras de estos tableros tendrán la capacidad indicada.
- c) La alimentación de los tableros se hará por medio de conectores terminales adecuados para el calibre de las líneas que se indica en la propuesta de planos y del tipo sin soldadura.
- d) Los tableros serán construidos en lámina de acero, con amplio espacio para alambrado tanto en los lados como en la parte superior e inferior. La entrada y salida de los cables se hará por la parte superior e inferior de los tableros.
- e) Todos los tableros se tratarán con proceso que impida corrosión y se pintarán con barniz tratado al horno para obtener un acabado fuerte, durable y lustroso.
- f) También deberán proveerse en todos los tableros doble barra, una para neutro y otra para la tierra y deberá indicarse la capacidad de cada una.
- g) Todos los tableros deberán contar con certificación UL o la correspondiente a su país de origen, y debe ser reconocida en Costa Rica.
- h) En cada tablero se deberá instalar una tabla o gráfica similar a la indicada en la propuesta de planos, en donde se indique la función y localización de cada circuito. Deberá estar nítidamente escrita, montada en un marco detrás de la tapa, protegida con un material transparente irrompible.

5. MANO DE OBRA E INSTALACIÓN

5.1. Generalidades

Todo el trabajo deberá ser ejecutado por personal experto en esta clase de obras. El contratista pondrá al frente de estas obras a personal idóneo y de amplia experiencia. El Inspector tendrá la facultad de ordenar la remoción de cualquier operario, capataz o empleado de la obra, si a su juicio le causare molestias o impedimentos para llevar a cabo la inspección y/o la instalación pudiese quedar deficiente por motivos de incompetencia o problemas causados por los empleados del Contratista.

Todas las instalaciones serán hechas de manera nítida y estética y podrán ser rechazadas si no cumplen con esto.

El contratista pondrá al frente de los trabajos a un capataz idóneo, de amplia experiencia, el que deberá estar continuamente en la obra.

5.2. Tuberías

- a) Todas las tuberías en proceso de instalación serán protegidas por tacos o tapones de madera o caucho para evitar la entrada de basura o suciedad.
- b) Se deberán evitar bolsas o trampas en donde se pueda almacenar humedad o condensación.
- c) No se harán trabajos de ninguna especie que puedan debilitar la estructura del edificio, en el caso de que se deba hacer algún trabajo de estos se deberá coordinar con la inspección.



- d) Alambres de pesca, cordeles, cadenas o similares no serán instalados en el sistema de tuberías durante la instalación.
- e) El sistema de tuberías o canastas será continuo de salida a salida, de manera que exista continuidad eléctrica entre todas las partes metálicas del sistema.
- f) Tubería instalada bajo tierra o en áreas húmedas será recubierta masivamente con un material bituminoso.
- g) En donde existan cerchas, la tubería se fijará a las cerchas con agarraderas galvanizadas. Cuando éstas se instalen expuestas, se deberá usar cajas tipo conduleta y la unión se hará con tuercas de unión.
- h) No se permitirá el uso de tuberías que hayan sido almacenadas a la intemperie.
- i) La tubería deberá tener ángulo únicamente de 90 y 45 grados y colocarse paralelamente a los muros.
- j) Cuando se use tubería metálica, las curvas de 31.8 mm, de diámetro o mayores serán de fábrica, y los de 13mm, 19mm, y 25mm, de diámetro se podrán hacer con doblador, pero no deben tener deformaciones que disminuyan el área transversal ni marcas de quemado.
- k) No se admiten más de dos curvas de 90 grados o su equivalente entre dos cajas de conexión. La máxima distancia entre cajas de registro metálicas o tipo conduit será de 12 metros.
- l) El Contratista deberá instalar y suministrar todos los soportes necesarios para la fijación segura y robusta de las tuberías, cajas, equipo, etc.
- m) En la fijación de soportes debe hacerse el trabajo de modo que no perjudique a cualquier elemento de construcción. Si se tiene duda debe consultarse con el Inspector antes de proceder a colocarlos.
- n) Para sujetar los soportes y abrazaderas en concreto se usarán anclas Drive I.T. o tacos Rawl Plug tomando en cuenta sus especificaciones de carga y aplicación.
- o) Toda la tubería o canastas horizontales o verticales, se soportará a intervalos no mayores de 1.5 metros para tuberías de 13mm. de diámetro y 19mm. de diámetro; 1.8 metros para 25mm. de diámetro, 2.40 metros para 38mm. de diámetro, 2.00 metros para 50.8mm. de diámetro y 2.5 metros para diámetros de tubería mayor.
- p) En caso de utilizarse tuberías de conduit rígido (tuberías expuestas), toda rosca nueva será cubierta con pintura de aluminio, y hechas las roscas serán pintadas inmediatamente antes de hacer una unión.
- q) Todos los soportes serán galvanizados o pintados con pintura anticorrosiva después de fabricados. En caso de marcos o soportes soldados, serán con soldadura continua. No se permiten soldaduras de punto o costura interrumpida.
- r) Las cajas de salida en el exterior del edificio o en áreas húmedas, serán del tipo conduleta a prueba de intemperie, con nabos roscados.
- s) Toda la tubería o canasta tanto horizontal como vertical, será fijada por medio de abrazaderas que soporten su peso.
- t) La tubería conduit no se alambrará si se encuentra húmeda, hasta que la misma esté totalmente seca.
- u) Todas las cajas conduit serán aseguradas rígidamente en su posición. Todas las cajas, con excepción de las ubicadas en cielos falsos y paredes no terminadas y cuando el conduit



esté colocado en forma visible, estarán colocadas de tal manera que el filo de la caja esté al ras de losa o pared terminada a no más de 0.635 cm. hacia adentro. Cuando están localizadas en las columnas o sobre las puertas, deberán ser colocadas simétricamente a estas.

5.3. Conductores

- a) Todos los conductores irán canalizados en tuberías conduit.
- b) Sólo se permiten empates de conductores en las cajas registrables. No se permiten empalmes en las tuberías.
- c) Para las conexiones cortas a los terminales de los motores o equipos, se utilizará tubería conduit flexible; en el caso de bombas será a prueba de agua. Podrá utilizarse conductores multipolares con aislamiento exterior a prueba de agua y conectados a cajas y a equipos mediante los accesorios adecuados. En conexiones cortas (hasta 50cm) desde las cajas de paso hasta las terminales de las luminarias se utilizará cable tipo THHN dentro de tubería BX metálica con forro de PVC del calibre indicado en la propuesta de planos.

5.4. Identificación eléctrica

Canalización: Cinta eléctrica de color. Todas las tuberías deben ser identificadas según son instaladas.

Conductores: Cinta eléctrica de color para conductor, marcadores de cable y de alambre, cubierta que se encoge con el calor (a criterio del Inspector), para conductores de más de 600v usar etiquetas fabricadas aprobadas.

Tableros y salidas: Placas de identificación grabado de plástico laminado de 3 capas mínimo de 3/16" de alto.

Conductores de neutro o tierra: Identificar por número y por fase.

Fabricantes aceptables: Brady y 3M.

Tableros de distribución: Suministre directorios de los tableros escritos en computadora con una cubierta plástica protectora. Identifique con ramales de circuito o número de alimentador. Antes de arrancar un equipo todas las placas y etiquetas deben ser revisadas.

6. PRUEBAS ELÉCTRICAS

Se realizarán las pruebas que el ingeniero considere necesario y oportuno.



7. OTRAS CONDICIONES

- a) Todos los materiales y equipos serán sometidos a la aprobación del Inspector, aun cuando sean iguales a los especificados.
- b) Todo material o equipo rayado o dañado durante la instalación será retocado al acabado original.
- c) El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipos hasta el recibo final de la instalación.
- d) Todo equipo, material o sistema debe ser aprobado y dejado en perfecto estado de funcionamiento, debiendo ser cambiado sin costo adicional para el Propietario, si falla por causas normales de operación durante un período de un año tomado a partir de la fecha de recepción definitiva de la obra.
- e) No se aceptarán excusas respecto a errores de dibujo, discrepancias en la propuesta de planos o especificaciones o cualquier otra de error obvio, como motivo para una instalación deficiente o antiestética.
- f) Todos los materiales y equipos tendrán una garantía mínima de doce (12) meses tomados a partir de la recepción de la instalación. El Contratista será responsable de esta garantía.
- g) Todas las instalaciones serán hechas de manera que cumplan con los códigos, reglamentos y leyes vigentes en Costa Rica.
- h) El Contratista deberá presentar planos de taller antes de ejecutar los trabajos sobre los soportes, registros, etc. y éstos deben ser ejecutados previa aprobación del Inspector.

8. TIEMPO DE ENTREGA Y GARANTÍAS

8.1. Garantía

El contratista deberá presentar una garantía sobre todos los materiales, trabajos y equipos aportados en el proyecto, la cual no podrá ser menor de 12 meses a partir del día de recepción final del trabajo.

8.2. Tiempo de entrega

El trabajo completo (contemplando lo estipulado en diagramas constructivos, estas especificaciones y la visita al sitio con el Inspector) de instalación eléctrica deberá ser realizado dentro del tiempo estipulado para el desarrollo del proyecto, es decir, no más de lo proyectado en el diagrama de Gantt una vez dada la orden de inicio por parte de la Proveduría de CORBANA.

8.3. Recepción y Entrega

Se realizará una inspección para la recepción de las obras realizadas para lo cual se deberá coordinar con el inspector designado para tal efecto. En esta recepción se deben de cumplir todos



los alcances de estas especificaciones, de lo contrario, se procederá a generar una prórroga de corrección a conveniencia del Inspector y CORBANA.

8.4. Cláusula formal

De conformidad con CORBANA (Propietario) y la empresa Proeléctrica de Centroamérica S.A. (Asesor y Diseñador), todas las especificaciones técnicas descritas en este documento y en los planos de taller que se suministran, deben ser de acatamiento obligatorio por cualquier oferente o adjudicatario del proyecto.

Le corresponde al Oferente ofertar la construcción de lo indicado en la propuesta de planos y en este documento.

En su oferta deberá presentar todos y cada uno de los costos correspondientes a cada una de las actividades. Deberá presentar cronograma de actividades en el cual debe establecerse los tiempos de duración de las actividades para la cada una de las etapas respectivamente, así como la tabla de desembolsos mensuales, la estructura porcentual de precios y tabla de pagos.

Atentamente,

Ing. Allan Gómez Chavarría
Ingeniero Inspector
IME-24973
Proeléctrica de Centroamérica S.A.
allan@proelectrica.net

