

INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

CONTRATO DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA, ÓRGANO DESCONCENTRADO DEL GOBIERNO FEDERAL, DEPENDIENTE DE LA SECRETARÍA DE CULTURA, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR LIC. ALEJANDRO OROÑO PÉREZ, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO ADMINISTRATIVO, ASISTIDO EN ESTE ACTO POR EL ING. JOSÉ LUIS BARRERA BELMAN EN SU CARÁCTER DE COORDINADOR NACIONAL DE OBRAS Y PROYECTOS, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARA "EL INSTITUTO" Y POR LA OTRA LA EMPRESA DENOMINADA GRUPO DESARROLLADOR INDUSTRIAL, S.A. DE C.V. REPRESENTADA POR EL C. JAVIER CELIS MORALES, EN SU CARÁCTER DE APODERADO LEGAL A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARA "EL CONTRATISTA", DE CONFORMIDAD CON LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

I.- "EL INSTITUTO" DECLARA:

- I.1 QUE ES UN ÓRGANO DESCONCENTRADO DEL GOBIERNO FEDERAL DEPENDIENTE DE LA SECRETARÍA DE CULTURA, CON PERSONALIDAD JURÍDICA Y CAPACIDAD PARA ADMINISTRAR Y ADQUIRIR BIENES, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN SU LEY ORGÁNICA, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 3 DE FEBRERO DE 1939, CUYA FUNCIÓN PRINCIPAL ES LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MATERIA DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA QUE SE RELACIONE PRINCIPALMENTE CON LA POBLACIÓN DEL PAÍS Y CON LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y PALEONTOLÓGICO; LA PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESE PATRIMONIO, ASÍ COMO LA PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN DE LAS MATERIAS Y ACTIVIDADES QUE SON DE SU COMPETENCIA.
- I.2 QUE DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES CONTENIDAS EN EL ARTÍCULO 7º DE LA LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA, SU DIRECTORA GENERAL CUENTA CON FACULTADES SUFICIENTES PARA CONTRATAR Y OBLIGARSE A NOMBRE DEL INSTITUTO, ASÍ COMO PARA OTORGAR, REVOCAR O SUSTITUIR PODERES.
- I.3 QUE EL LIC. ALEJANDRO ORDOÑO PÉREZ, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO ADMINISTRATIVO, FIRMA EL PRESENTE CONTRATO DE CONFORMIDAD CON EL PODER QUE LE FUE OTORGADO POR LA DIRECTORA GENERAL DE "EL INSTITUTO", EN EJERCICIO DE LA FACULTAD QUE LE CONFIERE EL ARTÍCULO 7, FRACCIÓN II, DE LA LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA, MEDIANTE LA ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO 47,727, DE FECHA 7 DE ABRIL DE 2016 ANTE EL LIC. FRANCISCO DE ICAZA DUFOUR. NOTARIO PÚBLICO NÚMERO 111 DE LA CIUDAD DE MÉXICO, FACULTADES QUE A LA FECHA NO LE HAN SIDO MODIFICADAS NI REVOCADAS.
- I.4 QUE PARA CUBRIR LAS EROGACIONES QUE SE DERIVEN DEL PRESENTE CONTRATO, SE UTILIZARÁN RECURSOS FEDERALES AUTORIZADOS MEDIANTE EL NÚMERO 401 B(17).102.2016/674 DE LA COORDINACIÓN NACIONAL DE RECURSOS FINANCIEROS DE FECHA 29 DE JUNIO DE 2016.
- I.5 QUE LA ADJUDICACIÓN DEL PRESENTE CONTRATO SE REALIZÓ MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN DIRECTA CON FUNDAMENTO EN LO PREVISTO EN LOS ARTÍCULOS 134 DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, Y ARTÍCULOS 27 FRACCIÓN III, 30 FRACCIÓN I, 41 Y 43 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, 73 FRACCIÓN III DE SU REGALAMENTO. ASÍ COMO EL ARTÍCULO 3 FRACCIÓN X Y ANEXO 9 DEL DECRETO DE PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN PARA EL EJERCICIO FISCAL DE 2016.
- I.6 QUE SU CLAVE DEL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES ES INA - 460815 - GV1.



PRESE  
ASINADO



INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

I.7 QUE PARA EL EJERCICIO Y CUMPLIMIENTO DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES QUE A SU CARGO SE DERIVEN DEL PRESENTE CONTRATO, SEÑALA COMO SU DOMICILIO LEGAL EL UBICADO EN INSURGENTES SUR NO. 421, PISO 13, COLONIA HIPÓDROMO, C.P. 06100, DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC, EN LA CIUDAD DE MÉXICO, DISTRITO FEDERAL.

II.- "EL CONTRATISTA" DECLARA:

QUE ES UNA SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE DEBIDAMENTE CONSTITUIDA DE ACUERDO CON LA LEGISLACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS LO QUE ACREDITA CON LA EXHIBICIÓN DEL ACTA CONSTITUTIVA NÚMERO 20,796 DE FECHA 7 DE JUNIO DE 2000 OTORGADA ANTE LA FÉ DEL LIC. MIGUEL SOBERON MAINERO NOTARIO CIENTO OCHENTA Y UNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, LA CUAL ESTA INSCRITA EN EL REGISTRO PÚBLICO DE COMERCIO CON FOLIO MERCANTIL NÚM. 265,649 DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DE FECHA 4 DE JULIO DE 2000.

II.2 QUE SU REPRESENTANTE LEGAL ES EL C. JAVIER CELIS MORALES QUIEN ACREDITA SU PERSONALIDAD CON LA EXHIBICIÓN DE LA ESCRITURA PÚBLICA NÚM. 145,568 DE FECHA 27 DE MAYO DE 2016, OTORGADA ANTE LA FÉ DEL LIC. ARMANDO ZACARIAS OSTOS ZEPEDA TITULAR DE LA NOTARÍA NÚMERO VEINTE DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

II.3 QUE ENTRE SUS OBJETIVOS SOCIALES ESTA LA REALIZACIÓN DE SERVICIOS DEL TIPO AL QUE CORRESPONDE LA QUE ES OBJETO DE ESTE CONTRATO.

II.4 QUE TIENE CAPACIDAD JURÍDICA PARA CONTRATAR Y REÚNE LAS CONDICIONES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS PARA OBLIGARSE A LA EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS OBJETO DE ESTE INSTRUMENTO.

II.5 BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE NO SE ENCUENTRA EN NINGUNO DE LOS SUPUESTOS CONTENIDOS EN EL ARTICULO 51 Y 78 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS.

II.6 QUE SU CLAVE DEL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES ES GDI000607KE7

II.7 QUE CONOCE EL CONTENIDO Y LOS REQUISITOS QUE ESTABLECEN LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS Y SU REGLAMENTO, EL CONTENIDO DE LOS ANEXOS QUE DEBIDAMENTE FIRMADOS POR LAS PARTES INTEGRAN EL PRESENTE CONTRATO, MISMOS QUE SE DETALLAN EN LA CLÁUSULA SÉPTIMA DE ESTE INSTRUMENTO, ASÍ COMO DE LAS DEMÁS NORMAS ADMINISTRATIVAS QUE REGULAN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DE ESTE CONTRATO.

II.8 QUE PARA EL EJERCICIO Y CUMPLIMIENTO DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES QUE A SU CARGO SE DERIVEN DEL PRESENTE CONTRATO, SEÑALA COMO SU DOMICILIO LEGAL UBICADO EN 1A PRIVADA DE SENECA NÚM. 116 INTERIOR 14, COLONIA POLANCO CHAPULTEPEC, DELEGACIÓN MIGUEL HIDALGO, C.P. 11560, CIUDAD DE MÉXICO.

HECHAS LAS DECLARACIONES QUE ANTECEDEN, LAS PARTES CONVIENEN EN OBLIGARSE Y CONTRATAR AL TENOR DE LAS SIGUIENTES:

INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

CLAUSULAS

**PRIMERA OBJETO**

“EL INSTITUTO” ENCOMIENDA A “EL CONTRATISTA” LA REALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS CONSISTENTES EN: “PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA ZONA ARQUEOLÓGICA LA VENTA, TABASCO, UBICADO EN MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO, Y ESTE SE OBLIGA A REALIZARLOS HASTA SU CONCLUSIÓN, DE CONFORMIDAD CON LA **RELACIÓN DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJOS CON EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS** ESPECIFICADOS EN EL ANEXO "A" Y QUE DEBIDAMENTE FIRMADO POR LAS PARTES SE INTEGRA AL PRESENTE INSTRUMENTO. ACATANDO PARA ELLO LO ESTABLECIDO LOS DIVERSOS ORDENAMIENTOS MENCIONADOS EN LA DECLARACIÓN II.7 DE ESTE CONTRATO, ASÍ COMO LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN VIGENTES EN EL ESTADO DE TABASCO.

**SEGUNDA IMPORTE DEL CONTRATO**

EL IMPORTE DE LOS TRABAJOS, OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO ES DE \$ 251,554.13 (DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO PESOS 13/100 M.N.), MÁS LA CANTIDAD DE \$ 40,248.66 (CUARENTA MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 66/100 M.N.) POR CONCEPTO DEL 16% CORRESPONDIENTE AL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO, LO QUE HACE UN TOTAL DE \$ 291,802.79 (DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS DOS PESOS 79/100 M.N.).

**TERCERA PLAZO DE EJECUCIÓN**

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A INICIAR LOS TRABAJOS OBJETO DE ESTE CONTRATO, EL 16 DE AGOSTO DE 2016 Y A TERMINARLA EL 2 DE OCTUBRE DE 2016, LO QUE HACE UN TOTAL DE 48 DÍAS NATURALES DE CONFORMIDAD CON EL PROGRAMA DE TRABAJO, QUE COMO ANEXO "B" SE INTEGRA AL PRESENTE INSTRUMENTO

**CUARTA DISPONIBILIDAD DEL INMUEBLE Y DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS**

“EL INSTITUTO” SE OBLIGA A PONER A DISPOSICIÓN DE “EL CONTRATISTA” ÉL O LOS INMUEBLES, O LAS ÁREAS DE ELLOS EN QUE DEBAN LLEVARSE A CABO LOS TRABAJOS MATERIA DE ESTE CONTRATO, ASÍ COMO LOS DICTÁMENES, PERMISOS, LICENCIAS Y DEMÁS AUTORIZACIONES QUE SE REQUIERAN PARA LA REALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.




**QUINTA ANTICIPOS**

PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DE ESTE CONTRATO, AMBAS PARTES ESTABLECEN DE COMÚN ACUERDO QUE NO SE OTORQUE ANTICIPO.

**SEXTA FORMA DE PAGO**

LAS PARTES CONVIENEN QUE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO SE PAGUEN MEDIANTE ESTIMACIONES FORMULADAS A MÁS TARDAR POR PERIODOS MENSUALES, LAS QUE SERÁN PRESENTADAS POR “EL CONTRATISTA” A LA RESIDENCIA DE OBRA DENTRO DE LOS DOS DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA FECHA DE CORTE, PARA LA ELABORACIÓN DE LAS MISMAS, CUANDO LAS ESTIMACIONES NO SEAN PRESENTADAS EN EL TIEMPO ANTES SEÑALADO, EL MONTO DE LOS TRABAJOS SE INCORPORARÁ EN LA SIGUIENTE ESTIMACIÓN PARA QUE “EL INSTITUTO” INICIE SU TRÁMITE DE PAGO.

  
PRESUPUESTO  
AUTORIZADO

  
  
  
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA  
SECRETARÍA DE CULTURA  
COMISIÓN DE ASUNTOS JURÍDICOS  
REVISADO

**INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD**

LAS ESTIMACIONES POR TRABAJOS EJECUTADOS DEBERÁN PAGARSE POR PARTE DE “EL INSTITUTO”, BAJO SU RESPONSABILIDAD, EN UN PLAZO NO MAYOR A VEINTE DÍAS NATURALES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE HAYAN SIDO AUTORIZADAS POR LA RESIDENCIA DE LA OBRA Y QUE EL CONTRATISTA HAYA PRESENTADO LA FACTURA CORRESPONDIENTE.

EL IMPORTE DE LAS ESTIMACIONES AUTORIZADAS SERÁ PAGADO POR “EL INSTITUTO”, MEDIANTE TRANSFERENCIA ELECTRÓNICA A LA CUENTA BANCARIA QUE “EL CONTRATISTA” DESIGNE EN EL CATALOGO DE BENEFICIARIOS Y CUENTAS BANCARIAS DEL SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA FEDERAL (SIAFF).

**SÉPTIMA RELACIÓN DE ANEXOS**

FORMAN PARTE DEL PRESENTE CONTRATO LOS ANEXOS QUE A CONTINUACIÓN SE DETALLAN:

- A) RELACIÓN DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO CON EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS.
- B) PROGRAMA DE TRABAJO.
- C) ESPECIFICACIONES GENERALES/ TÉRMINOS DE REFERENCIA

**OCTAVA PAGOS EN EXCESO**

SI “EL CONTRATISTA” NO CUMPLIERA CABALMENTE CON LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DE ESTE CONTRATO Y “EL INSTITUTO” HUBIERE EFECTUADO PAGOS CORRESPONDIENTES A TRABAJOS CUYA REALIZACIÓN NO ESTÉ DEBIDAMENTE COMPROBADA, “EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A REINTEGRAR A “EL INSTITUTO”, EN UNA SOLA EXHIBICIÓN LAS CANTIDADES QUE EN SU CASO HAYAN SIDO PAGADAS EN EXCESO, MÁS LOS INTERESES QUE SE GENEREN, CONFORME AL PROCEDIMIENTO ESTABLECIDO EN LA LEY DE INGRESOS DE LA FEDERACIÓN, EN LOS CASOS DE PRÓRROGA PARA EL PAGO DE CRÉDITOS FISCALES CALCULÁNDOSE LOS CARGOS SOBRE LAS CANTIDADES PAGADAS EN EXCESO Y COMPUTÁNDOSE POR DÍAS NATURALES, DESDE LA FECHA EN QUE SE HAYA REALIZADO EL PAGO HASTA AQUELLA EN QUE “EL CONTRATISTA” PONGA EFECTIVAMENTE LAS CANTIDADES A DISPOSICIÓN DE “EL INSTITUTO”.

**NOVENA GARANTÍAS**

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A CONSTITUIR EN LA FORMA, TÉRMINOS Y PROCEDIMIENTOS PREVISTOS EN LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS Y SU REGLAMENTO, LA GARANTÍA CON MOTIVO DEL CUMPLIMIENTO DE ESTE CONTRATO.

PARA GARANTIZAR EL EXACTO CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DEL PRESENTE CONTRATO, “EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A ENTREGAR, DENTRO DE LOS QUINCE DÍAS NATURALES SIGUIENTES A LA FECHA EN QUE LE SEA NOTIFICADO POR ESCRITO EL FALLO DE LA ADJUDICACIÓN DIRECTA, UNA FIANZA POR EL EQUIVALENTE AL 20% DEL IMPORTE DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL



PRESENCIA  
AUTORIZADA

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA  
COORDINACIÓN NACIONAL DE ASUNTOS JURÍDICOS  
REVISADO

INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

PRESENTE INSTRUMENTO, EL CUAL DEBERÁ INCORPORARSE CON NÚMERO Y CON LETRA, UNA PÓLIZA DE FIANZA OTORGADA EN FAVOR DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN Y EXPEDIDA POR UNA INSTITUCIÓN AFIANZADORA MEXICANA, DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA ELLO.

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A ENTREGAR A “EL INSTITUTO” LA PÓLIZA DE FIANZA CON ANTELACIÓN A LA FORMALIZACIÓN DEL PRESENTE CONTRATO.

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A RESPONDER DE LOS DEFECTOS, VICIOS OCULTOS O CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD EN QUE HUBIERA INCURRIDO EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, PREVIO A LA RECEPCIÓN FORMAL DE LOS SERVICIOS, Y POR UN PERIODO DE DOCE MESES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE SU RECEPCIÓN FORMAL, MEDIANTE EL OTORGAMIENTO A FAVOR DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN DE CUALQUIERA DE LAS GARANTÍAS SIGUIENTES:

- I. SUSTITUIR LA FIANZA VIGENTE PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO, POR OTRA EQUIVALENTE AL 10% DEL MONTO TOTAL EJERCIDO DE LOS SERVICIOS;
- II. PRESENTAR UNA CARTA DE CRÉDITO IRREVOCABLE POR EL EQUIVALENTE AL 5 % DEL MONTO TOTAL EJERCIDO DE LOS SERVICIOS;
- II. APORTAR RECURSOS LÍQUIDOS INVERTIDOS EN INSTRUMENTOS DE RENTA FIJA, EN FIDEICOMISO QUE EN SU CASO SEA ESPECIALMENTE CONSTITUIDO PARA ELLO, DONDE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN SEAN DESIGNADOS COMO FIDEICOMISARIOS ÚNICOS, POR UNA CANTIDAD EQUIVALENTE AL 5 % DEL MONTO TOTAL EJERCIDO DE LOS SERVICIOS.

LAS PÓLIZAS DE FIANZA QUE SE CONSTITUYAN A FAVOR DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN DEBERÁN CONTENER LAS SIGUIENTES DECLARACIONES EXPRESAS DE LA INSTITUCIÓN AFIANZADORA:

- QUE LA FIANZA SE OTORGA EN LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO.
- QUE EN CASO DE QUE SEA PRORROGADO EL PLAZO ESTABLECIDO PARA LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL CONTRATO, O EXISTIERE ESPERA, LA VIGENCIA DE LA FIANZA QUEDARA AUTOMÁTICAMENTE PRORROGADA EN CONCORDANCIA CON LA PRORROGA O ESPERA MENCIONADAS.
- QUE LA FIANZA GARANTIZA LA EJECUCIÓN TOTAL DE LOS SERVICIOS OBJETO DEL CONTRATO.
- QUE LA FIANZA ESTARÁ VIGENTE HASTA QUE “EL INSTITUTO” OTORQUE EXPRESAMENTE SU CONFORMIDAD PARA SU CANCELACIÓN.
- QUE ACEPTA EXPRESAMENTE SOMETERSE AL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 282 DE LA LEY DE INSTITUCIONES DE SEGUROS Y DE FIANZAS PARA LA EFECTIVIDAD DE LA PRESENTE GARANTÍA, PROCEDIMIENTO AL QUE TAMBIÉN SE SUJETARA PARA EL CASO DEL COBRO DE INTERESES QUE PREVÉ EL ARTÍCULO 283 DEL MISMO ORDENAMIENTO LEGAL, POR PAGO EXTEMPORÁNEO DEL IMPORTE DE LA PÓLIZA DE FIANZA REQUERIDA.
- QUE SE SOMETE A LA JURISDICCIÓN DE LOS TRIBUNALES FEDERALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO, RENUNCIANDO A LA QUE PUDIERA CORRESPONDERLE EN RAZÓN DE SU DOMICILIO PRESENTE O FUTURO, O POR CUALQUIER OTRA CAUSA.

INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

- QUE ESTARÁ VIGENTE DURANTE LA SUBSTANCIACIÓN DE TODOS LOS RECURSOS LEGALES O JUICIOS QUE SE INTERPONGAN HASTA QUE SE PRONUNCIE RESOLUCIÓN DEFINITIVA POR AUTORIDAD COMPETENTE, DE FORMA TAL QUE SU VIGENCIA NO PODRÁ ACOTARSE EN RAZÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO PRINCIPAL O FUENTE DE LAS OBLIGACIONES O CUALQUIER OTRA CIRCUNSTANCIA.

**DÉCIMA AJUSTE DE COSTOS**

LAS PARTES ACUERDAN LA REVISIÓN Y AJUSTE DE LOS COSTOS QUE INTEGRAN LOS PRECIOS UNITARIOS PACTADOS EN ESTE CONTRATO, CUANDO DURANTE LA VIGENCIA DEL MISMO, OCURRAN CIRCUNSTANCIAS DE ORDEN ECONÓMICO NO PREVISTAS, PERO QUE DE HECHO, SIN DOLO, CULPA, NEGLIGENCIA O INEPTITUD DE CUALQUIERA DE LAS PARTES, DETERMINEN UN AUMENTO O REDUCCIÓN DE LOS COSTOS DE LOS TRABAJOS PENDIENTES DE EJECUTAR.

LA APLICACIÓN DE LOS AJUSTES SERÁ REGULADA POR LO DISPUESTO EN LOS ARTÍCULOS 57 FRACCIÓN I Y 58 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO CONTENIDO EN DICHO PRECEPTO.

LAS CANTIDADES QUE RESULTAREN DE LOS AJUSTES DE COSTOS EXPRESAMENTE RESUELTOS POR "EL INSTITUTO", RESPECTO DE TRABAJOS EJECUTADOS, CONFORME A LAS ESTIMACIONES CORRESPONDIENTES, SE PAGARAN A SOLICITUD DE "EL CONTRATISTA" A MAS TARDAR DENTRO DE LOS TREINTA DÍAS NATURALES SIGUIENTES A LA FECHA EN QUE SE HUBIERE EMITIDO DICHA RESOLUCIÓN, A TRAVÉS DE LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN (TESOFE), MEDIANTE TRANSFERENCIA ELECTRÓNICA A LA CUENTA BANCARIA QUE "EL CONTRATISTA" DESIGNE EN EL CATÁLOGO DE BENEFICIARIOS Y CUENTAS BANCARIAS DEL SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA FEDERAL (SIAFF).

"EL CONTRATISTA" DENTRO DE LOS SESENTA DÍAS NATURALES SIGUIENTES A LA PUBLICACIÓN DE LOS ÍNDICES APLICABLES AL PERIODO QUE LOS MISMOS INDIQUEN, DEBERÁ PRESENTAR POR ESCRITO LA SOLICITUD DE AJUSTE DE COSTOS A "EL INSTITUTO" TRANSCURRIDO DICHO PLAZO, PRECLUYE EL DERECHO DE "EL CONTRATISTA" PARA RECLAMAR EL PAGO.

**DÉCIMA PRIMERA**

**VERIFICACIÓN DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS**

"EL INSTITUTO" VERIFICARÁ LA DEBIDA CONCLUSIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO, DENTRO DE LOS QUINCE DÍAS NATURALES SIGUIENTES A AQUEL EN QUE "EL CONTRATISTA" LE NOTIFIQUE FORMALMENTE DICHA TERMINACIÓN.

SI "EL CONTRATISTA" NO HICIERE LA NOTIFICACIÓN A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO ANTERIOR, "EL INSTITUTO" VERIFICARÁ LA DEBIDA CONCLUSIÓN DE LOS SERVICIOS A MAS TARDAR AL DÍA SIGUIENTE A AQUEL EN QUE TERMINE LA VIGENCIA DEL PRESENTE CONTRATO.

**DÉCIMA SEGUNDA**

**RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

LA RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS YA SEA TOTAL O PARCIAL, SE REALIZARÁ CONFORME A LO SEÑALADO EN LOS LINEAMIENTOS, REQUISITOS Y PLAZOS QUE PARA TAL EFECTO ESTABLECE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS

INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

PÚBLICAS, ASÍ COMO BAJO LAS MODALIDADES QUE LA MISMA PREVÉ, RESERVÁNDOSE “EL INSTITUTO” EL DERECHO DE RECLAMAR POR TRABAJOS FALTANTES O MAL EJECUTADOS.

“EL INSTITUTO” PODRÁ EFECTUAR RECEPCIONES PARCIALES CUANDO A SU JUICIO EXISTIEREN TRABAJOS TERMINADOS Y SUS PARTES SEAN IDENTIFICABLES Y SUSCEPTIBLES DE UTILIZARSE.

UNA VEZ QUE “EL INSTITUTO” HUBIERE CONSTATADO LA DEBIDA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS, PROCEDERÁ A RECIBIR FORMALMENTE LOS SERVICIOS OBJETO DE ESTE CONTRATO, DENTRO DE LOS QUINCE DÍAS NATURALES SIGUIENTES A AQUEL EN QUE SE HUBIERE CERCORADO DE SU EFECTIVA CONCLUSIÓN, RECIBIENDO FÍSICAMENTE LOS TRABAJOS, LAS PARTES DEBERÁN ELABORAR DENTRO DE LOS SESENTA DÍAS NATURALES SIGUIENTES A LA RECEPCIÓN DE LOS MISMOS, EL FINIQUITO DE ESTOS EN EL QUE SE HARÁN CONSTAR LOS CRÉDITOS A FAVOR Y EN CONTRA QUE RESULTEN PARA CADA UNO DE ELLOS, DESCRIBIENDO EL CONCEPTO GENERAL QUE LE DIO ORIGEN Y EL SALDO RESULTANTE LEVANTANDO PARA EL EFECTO UN ACTA CIRCUNSTANCIADA EN LA QUE CONSTE SU RECEPCIÓN TOTAL.

DE EXISTIR DESACUERDO ENTRE LAS PARTES RESPECTO AL FINIQUITO, O BIEN “EL CONTRATISTA” NO ACUDA CON “EL INSTITUTO” PARA SU ELABORACIÓN DENTRO DEL PLAZO SEÑALADO, ESTA PROCEDERÁ A ELABORARLO, DEBIENDO COMUNICAR SU RESULTADO A “EL CONTRATISTA” DENTRO DE UN PLAZO DE DIEZ DÍAS NATURALES, CONTADOS A PARTIR DE SU EMISIÓN; UNA VEZ NOTIFICADO EL RESULTADO DE DICHO FINIQUITO A “EL CONTRATISTA”, ESTE TENDRÁ UN PLAZO DE QUINCE DÍAS NATURALES PARA ALEGAR LO QUE A SU DERECHO CORRESPONDA, SI TRANSCURRIDO ESTE PLAZO NO REALIZA ALGUNA GESTIÓN, SE DARÁ POR ACEPTADO.

DETERMINADO EL SALDO TOTAL, “EL INSTITUTO” PONDRÁ A DISPOSICIÓN DE “EL CONTRATISTA” EL PAGO CORRESPONDIENTE, MEDIANTE SU OFRECIMIENTO O LA CONSIGNACIÓN RESPECTIVA, O BIEN, SOLICITARÁ EL REINTEGRO DE LOS IMPORTES RESULTANTES, DEBIENDO, EN FORMA SIMULTÁNEA, LEVANTAR ACTA ADMINISTRATIVA QUE DE POR EXTINGUIDO LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES ASUMIDOS POR AMBAS PARTES EN EL CONTRATO.

DÉCIMA  
TERCERA

PROPIEDAD DE LOS TRABAJOS

“EL CONTRATISTA” CONVIENE EN QUE NO PODRÁ DIVULGARSE POR MEDIO DE PUBLICACIONES, CONFERENCIAS, INFORMES O CUALQUIER OTRA FORMA DE DATOS Y RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO, SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA Y POR ESCRITO DE “EL INSTITUTO”, PUES DICHOS DATOS Y RESULTADOS SON PROPIEDAD DE ESTE ÚLTIMO.

DÉCIMA  
CUARTA

REPRESENTANTES DE LAS PARTES

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A ESTABLECER ANTICIPADAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS, EN EL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS MISMOS, UN REPRESENTANTE PERMANENTE, QUIEN OBRARÁ COMO SUPERINTENDENTE DE PROYECTO, Y DEBERÁ TENER PODER AMPLIO Y SUFICIENTE PARA TOMAR DECISIONES EN TODO LO RELATIVO AL CUMPLIMIENTO DE ESTE CONTRATO. POR SU PARTE, “EL INSTITUTO” SE RESERVA EL DERECHO DE ACEPTARLO, EL CUAL PODRÁ EJERCER EN CUALQUIER MOMENTO.



INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

ASIMISMO, "EL INSTITUTO" SE OBLIGA A DESIGNAR CON ANTICIPACIÓN A LA FECHA DE INICIO DE LOS TRABAJOS, A UN SERVIDOR PÚBLICO QUE REALICE LAS FUNCIONES DE RESIDENTE, QUIEN SERÁ RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN, VIGILANCIA, CONTROL Y REVISIÓN DE LOS TRABAJOS, ASÍ COMO DE LA APROBACIÓN DE LAS ESTIMACIONES PRESENTADAS POR "EL CONTRATISTA".

LOS REPRESENTANTES A QUE SE REFIERE ESTA CLÁUSULA SERÁN RESPONSABLES DE ESTABLECER LA COMUNICACIÓN ENTRE LAS PARTES, CON LA FINALIDAD ADEMÁS DE ACLARAR O RESOLVER CUALQUIER DISCREPANCIA RELACIONADA CON LOS ASPECTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LOS SERVICIOS MATERIA DEL PRESENTE CONTRATO. DICHA COMUNICACIÓN SE HARÁ POR ESCRITO AL RESPONSABLE DE LA CONTRAPARTE, EL CUAL EN UN PLAZO NO MAYOR A DIEZ DÍAS HÁBILES DARÁ CONTESTACIÓN POR ESCRITO A DICHA COMUNICACIÓN. EN CASO DE QUE LA CONTRAPARTE NO DE RESPUESTA DENTRO DEL TÉRMINO ESTABLECIDO, LAS PARTES ACUERDAN SUJETARSE A LO ESTABLECIDO EN LAS CLÁUSULAS VIGÉSIMA Y VIGÉSIMA TERCERA DEL PRESENTE CONTRATO.

DÉCIMA  
QUINTA

RELACIONES LABORALES

"EL CONTRATISTA" COMO EMPRESARIO Y PATRÓN DEL PERSONAL QUE OCUPA CON MOTIVO DE LOS SERVICIOS MATERIA DE ESTE CONTRATO, SERÁ EL ÚNICO RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DERIVADAS DE LAS DISPOSICIONES LEGALES Y DEMÁS ORDENAMIENTOS EN MATERIA DE TRABAJO Y DE SEGURIDAD SOCIAL.

"EL CONTRATISTA" CONVIENE POR LO MISMO, EN RESPONDER DE TODAS LAS RECLAMACIONES QUE SUS TRABAJADORES PRESENTAREN EN SU CONTRA O EN CONTRA DE "EL INSTITUTO", EN RELACIÓN CON LOS TRABAJOS CONTRATADOS.

DÉCIMA  
SEXTA

RESPONSABILIDADES DE "EL CONTRATISTA"

"EL CONTRATISTA" SE OBLIGA A QUE EL PERSONAL Y EQUIPO QUE SE UTILICEN EN LOS SERVICIOS MOTIVO DEL PRESENTE CONTRATO, CUMPLAN CON LAS NORMAS DE CALIDAD ESTABLECIDAS EN SU ANEXO "A" Y A QUE LA REALIZACIÓN DE TODAS Y CADA UNA DE LAS PARTES DE DICHS TRABAJOS SE EFECTÚEN A SATISFACCIÓN DE "EL INSTITUTO", ASÍ COMO A RESPONDER POR SU CUENTA Y RIESGO, DE LOS DEFECTOS Y VICIOS OCULTOS DE LOS MISMOS Y DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS QUE POR INOBSERVANCIA O NEGLIGENCIA DE SU PARTE SE LLEGUEN A CAUSAR A "EL INSTITUTO" O A TERCEROS, EN CUYO CASO SE HARÁ EFECTIVA LA GARANTÍA OTORGADA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO, HASTA POR EL MONTO TOTAL DE LA MISMA, CONSIDERANDO LO SEÑALADO EN LOS ARTÍCULOS 142, 143 Y 144, DEL REGLAMENTO DE LA LEY DEL SERVICIO DE TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN.

IGUALMENTE SE OBLIGA "EL CONTRATISTA" A NO CEDER A TERCERAS PERSONAS SUS DERECHOS Y OBLIGACIONES DERIVADOS DE ESTE CONTRATO, EXCEPTO LOS DERECHOS DE COBRO EN LOS TÉRMINOS DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS.

PARA EL CASO DE QUE "EL CONTRATISTA" REQUIERA CEDER LOS DERECHOS DE COBRO DERIVADOS DEL PRESENTE INSTRUMENTO, DEBERÁ CONTAR CON LA AUTORIZACIÓN PREVIA Y POR ESCRITO DE "EL INSTITUTO".



INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

DÉCIMA  
SÉPTIMA

CONCILIACIÓN POR DESAVENENCIAS DURANTE EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

“EL CONTRATISTA” O “EL INSTITUTO” PODRÁN PRESENTAR SOLICITUD DE CONCILIACIÓN ANTE LA SECRETARÍA DE FUNCIÓN PÚBLICA POR DESAVENENCIAS SURGIDAS DURANTE EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO, LA CUAL DEBERÁ PRECISAR NOMBRE, DENOMINACIÓN, RAZÓN SOCIAL, DE QUIEN LO PROMUEVA O DE SU REPRESENTANTE LEGAL, DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES, ASÍ COMO NOMBRE DE LA PERSONA O PERSONAS AUTORIZADAS PARA RECIBIRLAS, LA PETICIÓN QUE SE FORMULA, LOS HECHOS O RAZONES QUE DAN MOTIVO A LA PETICIÓN, EL ÓRGANO ADMINISTRATIVO A QUE SE DIRIGEN Y LUGAR Y FECHA DE SU EMISIÓN, HACER REFERENCIA AL OBJETO, VIGENCIA Y MONTO EL CONTRATO Y EN SU CASO A LOS CONVENIOS MODIFICATORIOS DEBIENDO ADJUNTAR COPIA DE DICHO INSTRUMENTOS DEBIDAMENTE SUSCRITOS. DICHA SOLICITUD DEBERÁ ESTAR DEBIDAMENTE FIRMADA. PARA LO CUAL SE ESTARÁ EN LO DISPUESTO EN LOS ARTÍCULOS 95, 96, 97 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS Y ARTÍCULOS 284 AL 294 DE SU REGLAMENTO.

DÉCIMA  
OCTAVA

PENAS CONVENCIONALES MORATORIAS

“EL INSTITUTO” TENDRÁ LA FACULTAD DE VERIFICAR SI LOS SERVICIOS OBJETO DE ESTE CONTRATO SE ESTÁN EJECUTANDO POR “EL CONTRATISTA” DE ACUERDO CON EL ANEXO “B”, PROGRAMA DE TRABAJO, DE SUMINISTRO, O DE UTILIZACIÓN DE LOS INSUMOS, ASÍ COMO EN LA FECHA DE TERMINACIÓN DE LOS MISMOS SEÑALADO EN LA CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA DEL PRESENTE CONTRATO, PARA LO CUAL “EL INSTITUTO” COMPARARÁ PERIÓDICAMENTE EL AVANCE DE LOS MISMOS. SI COMO CONSECUENCIA DE DICHA COMPARACIÓN EL AVANCE ES MENOR A LO QUE DEBIÓ REALIZARSE, “EL INSTITUTO” PROCEDERÁ A:

- I. RETENER UN TOTAL DEL 3% (TRES POR CIENTO) DE LA DIFERENCIA ENTRE EL IMPORTE DE LOS TRABAJOS REALMENTE EJECUTADOS Y EL IMPORTE DE LO QUE DEBIÓ REALIZARSE.
- II.1 LAS PENALIZACIONES SE APLICARÁN COMO UNA RETENCIÓN ECONÓMICA A LA ESTIMACIÓN QUE SE ENCUENTRE EN PROCESO EN LA FECHA QUE SE DETERMINE EL ATRASO, MISMA QUE “EL CONTRATISTA” PODRÁ RECUPERAR, EN LAS PRÓXIMAS ESTIMACIONES, SI REGULARIZA LOS TIEMPOS DE ATRASO SEÑALADOS EN LOS PROGRAMAS DE EJECUCIÓN, DE SUMINISTRO O DE UTILIZACIÓN DE LOS INSUMOS.
- 1.2 SI AL EFECTUARSE LA COMPARACIÓN CORRESPONDIENTE AL ÚLTIMO MES DEL PROGRAMA, PROCEDE HACER ALGUNA RETENCIÓN, SU IMPORTE SE APLICARÁ EN FAVOR DE “EL INSTITUTO”, COMO PENA CONVENCIONAL POR EL RETRASO EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES A CARGO DE “EL CONTRATISTA”
- 1.3 LA APLICACIÓN DE ESTAS RETENCIONES TENDRÁ EL CARÁCTER DE DEFINITIVA SI A LA FECHA PACTADA DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS ESTOS NO SE HAN CONCLUIDO.
- 1.4 PARA DETERMINAR LA APLICACIÓN DE LAS SANCIONES ESTIPULADAS, NO SE TOMARÁN EN CUENTA LAS DEMORAS MOTIVADAS POR CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR O POR CUALQUIER OTRA CAUSA QUE A JUICIO DE “EL INSTITUTO”, NO SEA IMPUTABLE A “EL CONTRATISTA”.
- 1.5 INDEPENDIEMENTE DE LA APLICACIÓN DE LA PENA CONVENCIONAL SEÑALADA ANTERIORMENTE, “EL INSTITUTO” PODRÁ OPTAR ENTRE EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO O LA RESCISIÓN DEL MISMO.
- II.- APLICAR, PARA EL CASO DE QUE “EL CONTRATISTA” NO CONCLUYA LOS TRABAJOS EN LA FECHA SEÑALADA EN EL PROGRAMA, UNA PENA CONVENCIONAL CONSISTENTE

**INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD**

EN UNA CANTIDAD IGUAL AL 3% (TRES POR CIENTO) DEL IMPORTE DE LOS TRABAJOS QUE NO SE HAYAN REALIZADO EN LA FECHA DE TERMINACIÓN SEÑALADA EN EL PROGRAMA, QUE CUBRIRÁ "EL CONTRATISTA" MENSUALMENTE Y HASTA EL MOMENTO EN QUE LOS SERVICIOS QUEDEN CONCLUIDOS Y RECIBIDAS A SATISFACCIÓN DE "EL INSTITUTO".

- II.1 EN CASO DE QUE "EL INSTITUTO" OPTÉ POR LA RESCISIÓN DEL CONTRATO, EN LOS TÉRMINOS PREVISTOS EN LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS Y SU REGLAMENTO, Y DEMÁS DISPOSICIONES LEGALES, SE APLICARÁ A "EL CONTRATISTA" UNA SANCIÓN CONSISTENTE EN UN PORCENTAJE DEL VALOR DEL CONTRATO QUE PODRÁ SER A JUICIO DE "EL INSTITUTO", HASTA POR EL MONTO DE LAS GARANTÍAS OTORGADAS.

**DÉCIMA  
NOVENA**

**SUSPENSIÓN Y TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO**

"EL INSTITUTO" PODRÁ SUSPENDER TEMPORALMENTE YA SEA TOTAL O PARCIALMENTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CONTRATADOS EN CUALQUIER MOMENTO POR CAUSAS JUSTIFICADAS. SIN QUE ELLO IMPLIQUE SU TERMINACIÓN DEFINITIVA.

EL PRESENTE CONTRATO PODRÁ CONTINUAR PRODUCIENDO TODOS SUS EFECTOS LEGALES UNA VEZ QUE HAYAN DESAPARECIDO LAS CAUSAS QUE MOTIVARON DICHA SUSPENSIÓN.

ASIMISMO "EL INSTITUTO" PODRÁ DAR POR TERMINADO EL CONTRATO CUANDO CONCURRAN RAZONES DE INTERÉS GENERAL, EXISTAN CAUSAS JUSTIFICADAS QUE LE IMPIDAN LA CONTINUACIÓN DE LOS TRABAJOS Y SE DEMUESTRE QUE DE CONTINUAR CON LAS OBLIGACIONES PACTADAS SE OCASIONARÍA UN DAÑO O PERJUICIO GRAVE A "EL INSTITUTO" O CUANDO SE DETERMINE LA NULIDAD TOTAL O PARCIAL DE LOS ACTOS QUE DIERON ORIGEN AL CONTRATO CON MOTIVO, DE LA RESOLUCIÓN DE UNA INCONFORMIDAD EMITIDA POR LA SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA O POR RESOLUCIÓN DE AUTORIDAD JUDICIAL COMPETENTE, O BIEN NO SEA POSIBLE DETERMINAR LA TEMPORALIDAD DE LA SUSPENSIÓN DE LOS TRABAJOS A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO ANTERIOR.

**VIGÉSIMA**

**RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO**

"EL INSTITUTO" PODRÁ EN CUALQUIER MOMENTO RESCINDIR ADMINISTRATIVAMENTE ESTE CONTRATO EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES A CARGO DE "EL CONTRATISTA".

LA CONTRAVENCIÓN A LAS DISPOSICIONES, LINEAMIENTOS, PROCEDIMIENTOS Y REQUISITOS QUE ESTABLECE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS Y SU REGLAMENTO, Y DEMÁS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS SOBRE LA MATERIA, ASÍ COMO EL INCUMPLIMIENTO DE CUALQUIERA DE LAS OBLIGACIONES DE "EL CONTRATISTA" QUE SE ESTIPULAN EN EL PRESENTE CONTRATO, DA DERECHO A SU RESCISIÓN INMEDIATA SIN RESPONSABILIDAD PARA "EL INSTITUTO", TENIENDO ESTE LA FACULTAD DE OPTAR ENTRE APLICAR LAS PENAS CONVENCIONALES O EL SOBRECOSTO QUE RESULTE DE LA RESCISIÓN, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN ESTE CONTRATO, DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 62 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS Y SE LE HAGA EFECTIVA LA GARANTÍA OTORGADA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL MISMO.

EN EL CASO DE QUE "EL INSTITUTO" DETERMINE RESCINDIR ADMINISTRATIVAMENTE EL PRESENTE CONTRATO, NOTIFICARÁ ESTE HECHO POR ESCRITO A "EL CONTRATISTA", PARA QUE ESTE EN UN TÉRMINO QUE NO EXCEDA DE QUINCE DÍAS HÁBILES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE NOTIFICACIÓN, EXPONGA LO QUE A SU DERECHO CONVenga RESPECTO DEL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES A SU CARGO.

SI TRANSCURRIDO ESTE TÉRMINO "EL CONTRATISTA" NO HACE MANIFESTACIÓN ALGUNA EN SU DEFENSA, O SI DESPUÉS DE ANALIZAR LAS RAZONES ADUCIDAS POR ESTE, "EL INSTITUTO" ESTIMA QUE LAS MISMAS NO SON SATISFACTORIAS, EMITIRÁ LA RESOLUCIÓN QUE PROCEDA.



INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

**VIGÉSIMA  
PRIMERA**

**DAÑOS Y PERJUICIOS**

“EL CONTRATISTA” SE OBLIGA A RESPONDER POR SU CUENTA Y RIESGO DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS QUE POR INOBSERVANCIA O NEGLIGENCIA DE SU PARTE SE LLEGUE A CAUSAR A “EL INSTITUTO” O A TERCERAS PERSONAS CONSECUENTEMENTE, SE OBLIGA A RESARCIR LOS DAÑOS Y PERJUICIOS CAUSADOS, DE CONFORMIDAD CON LA LEGISLACIÓN CIVIL VIGENTE QUE PROCEDA.

**VIGÉSIMA  
SEGUNDA**

**LEY APLICABLE**

LAS PARTES SE OBLIGAN A SUJETARSE ESTRICTAMENTE PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DE ESTE CONTRATO, A TODAS Y CADA UNA DE LAS CLÁUSULAS QUE LO INTEGRAN, ASÍ COMO A LOS TÉRMINOS, LINEAMIENTOS, PROCEDIMIENTOS Y REQUISITOS QUE ESTABLECE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS Y SU REGLAMENTO, Y DEMÁS NORMAS Y DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS QUE LE SEAN APLICABLES.

**VIGÉSIMA  
TERCERA**

**JURISDICCIÓN**

PARA LA INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PRESENTE CONTRATO, ASÍ COMO PARA TODO AQUELLO QUE NO ESTÉ EXPRESAMENTE ESTIPULADO EN EL MISMO, LAS PARTES SE SOMETEN A LA JURISDICCIÓN DE LOS TRIBUNALES FEDERALES DE LA CIUDAD DE MÉXICO, POR LO TANTO “EL CONTRATISTA” RENUNCIA AL FUERO QUE PUDIERA CORRESPONDERLE POR RAZÓN DE SU DOMICILIO PRESENTE O FUTURO, O POR CUALQUIER OTRA CAUSA.

EL PRESENTE CONTRATO SE FIRMA EN 5 TANTOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO, A LOS 12 DÍAS DE AGOSTO DE 2016.

POR “EL INSTITUTO”

POR “EL CONTRATISTA”




  
LIC. ALEJANDRO ORDOÑO PÉREZ  
SECRETARIO ADMINISTRATIVO



C. JAVIER CELIS MORALES  
APODERADO LEGAL  
GRUPO DESARROLADOR INDUSTRIAL,  
SA. DE C.V.

  
ING. JOSÉ LUIS BARRERA BELMAN  
COORDINADOR NACIONAL DE OBRAS Y PROYECTOS

  
ING. ARQ. FILIBERTO E. CABALLERO ZARATE  
DIRECTOR DE OBRAS DE LA CNOyP



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

**OBJETO:** "Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco, ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

**UBICACIÓN:** MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO.

**ANEXO "A" RELACIÓN DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA CON EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS**

PERIODO DE EJECUCIÓN

INICIO 16-AGO-16

TERMINACIÓN 02-OCT-16

48 DÍAS NATURALES

**PRESUPUESTO DE SERVICIOS**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
--------	----------	--------	----------	-------------	---------

**LA VENTA**

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

1	<p>DIAGNÓSTICO TÉCNICO ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Conteniendo los siguientes alcances:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto de conexión en media tensión, incluyendo el tipo y calibre del conductor, equipos relacionados con el suministro de energía por parte de C. F. E.</li> <li>- Identificación del sistema eléctrico de emergencia (datos de circuitos, conductores, equipos y conexiones).</li> <li>- Identificación de circuitos alimentadores principales, incluyendo el trazado de circuitos eléctricos instalados, tipo y calibre del conductor, tipo y dimensiones de ducterías.</li> <li>- Toma de lecturas eléctricas en alimentadores principales.</li> <li>- Identificación de tableros principales en planos. Incluyendo circuitos secundarios e interruptores (no incluye rotulado).</li> <li>- Identificación de tableros secundarios en planos. Incluyendo circuitos secundarios e interruptores (no incluye rotulado).</li> <li>- Identificación de circuitos alimentadores secundarios. Incluyendo el trazado de circuitos eléctricos instalados, tipo y calibre del conductor, tipo y dimensiones de ducterías.</li> <li>- Identificación de circuitos alimentadores de fuerza. Incluyendo el trazado de circuitos eléctricos instalados, tipo y calibre del conductor, tipo y dimensiones de ducterías.</li> <li>- Identificación de equipos de fuerza instalados.</li> <li>- Medición de carga y demanda eléctrica instalada en circuitos secundarios y de fuerza.</li> <li>- Identificación de sistemas de tierra para circuitos eléctricos.</li> <li>- Identificación de sistemas de tierra para circuitos de voz y datos.</li> <li>- Identificación de sistema de pararrayos.</li> <li>- Elaboración de planos eléctricos actualizados para media tensión.</li> <li>- Elaboración de planos eléctricos actualizados para alimentadores principales.</li> <li>- Elaboración de planos eléctricos actualizados para sistema eléctrico de emergencia.</li> <li>- Elaboración de planos eléctricos actualizados para alimentadores secundarios.</li> <li>- Elaboración de planos eléctricos actualizados para sistema de fuerza.</li> <li>- Elaboración de planos eléctricos actualizados para sistema de pararrayos.</li> <li>- Elaboración de cuadros de carga actualizados.</li> <li>- Elaboración de diagramas unifilares.</li> <li>- Memoria descriptiva del resultado actual (Problemática)</li> </ul>	DIAGNÓSTICO	1.0000	\$132,460.45	\$132,460.45
2	<p>DICTAMEN TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Conteniendo los siguientes alcances:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculos eléctricos para conductores eléctricos en punto de conexión en media tensión, conforme a NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Cálculos eléctricos para conductores eléctricos en sistema eléctrico de emergencia, conforme a NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Cálculos eléctricos para conductores eléctricos en circuitos alimentadores principales, conforme a NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Cálculos eléctricos en circuitos de alimentadores principales. NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Cálculos eléctricos en circuitos alimentadores secundarios. NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Cálculos eléctricos en circuitos alimentadores de fuerza. NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Cálculos eléctricos en sistemas de tierra para circuitos eléctricos. NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Cálculos eléctricos en sistemas de tierra para circuitos de voz y datos. ANSI/TIA/EIA-607.</li> </ul>	DICTAMEN	1.0000	\$68,910.32	\$68,910.32

C. Javier Célis Morales  
Apoderado Legal



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

**OBJETO:** "Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco, ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

**UBICACIÓN:** MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO.

**ANEXO "A" RELACIÓN DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA CON EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS**

PERIODO DE EJECUCIÓN

INICIO 16-AGO-16

TERMINACIÓN 02-OCT-16

48 DÍAS NATURALES

**PRESUPUESTO DE SERVICIOS**

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculos eléctricos de sistema de pararrayos conforme a las normas UNE 21.186, NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Identificación de hallazgos en apego a NOM-001-SEDE-2012.</li> <li>- Elaboración de reporte de hallazgos en instalaciones eléctricas.</li> <li>- Elaboración de reporte de hallazgos en sistemas de tierra de instalaciones eléctricas.</li> <li>- Elaboración de reporte de hallazgos en sistemas de tierra de instalaciones de voz y datos.</li> <li>- Elaboración de reporte de hallazgos en sistema de pararrayos.</li> <li>- Descripción técnica de acciones a seguir para corrección de hallazgos, en apego a las diferentes normas aplicables.</li> <li>- Recomendaciones para la optimización de instalaciones, en apego a las diferentes normas aplicables.</li> <li>- Firma y Cedula Profesional del especialista que realizo el Dictamen y los cálculos.</li> </ul> <p>PROYECTO EJECUTIVO DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO. Conteniendo los siguientes alcances: (Incluye la presentación de una carpeta con material impreso y en formato digital, con Firma y Cedula Profesional del especialista que realizo el proyecto y los cálculos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama unifilar. Incluye la cantidad y calibre de los conductores de la acometida, diámetro de la tubería, número de circuitos del tablero, conexiones a tierra.</li> <li>- Elaboración de planos de instalaciones eléctricas.</li> <li>- Memoria de cálculo con carga, cuadro de equipos.</li> <li>- Catalogo de conceptos</li> <li>- Presupuesto Base</li> <li>- Precios unitarios</li> <li>- Programa de Obra</li> <li>- Especificaciones</li> <li>- Memoria descriptiva</li> </ul>	PROYECTO	1.0000	\$50,183.36	\$50,183.36

TOTAL LA VENTA.-

\$251,554.13

TOTAL DEL PRESUPUESTO SIN IVA:

\$251,554.13

IVA 16.00%

\$40,248.66

TOTAL DEL PRESUPUESTO:

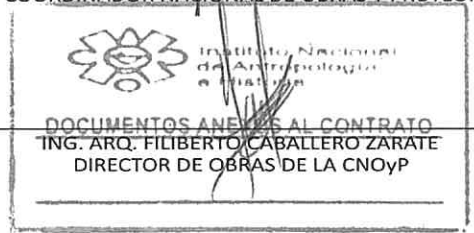
\$291,802.79

(\* DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO PESOS 13/100 M.N. \*)

POR EL INSTITUTO




ING. JOSE LUIS BARRERA BELMAN  
COORDINADOR NACIONAL DE OBRAS Y PROYECTOS



DOCUMENTOS ANEXOS AL CONTRATO  
ING. ARO. FILIBERTO CABALLERO ZARATE  
DIRECTOR DE OBRAS DE LA CNOyP

POR LA CONTRATISTA



JAVIER CELIS MORALES  
APODERADO LEGAL

C. Javier Célis Morales  
Apoderado Legal



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD  
 OBJETO: "Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco, ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco"  
 UBICACIÓN: MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO.

ANEXO "B" PROGRAMA DE TRABAJO Y MONTOS DE OBRA

PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA EJECUCION GENERAL DE LOS TRABAJOS (POR CONCEPTO)

PERIODO DE EJECUCION  
 INICIO: 16-ago-16  
 TÉRMINO: 02-oct-16  
 Duración: 48 días naturales

Código	Descripción	Unidad	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	Total
1	LA VENTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DIAGNOSTICO TECNICO ESPECIALIZADO EN DIAGNÓSTICO INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Conteniendo los siguientes alcances: - Punto de conexión en media tensión, incluyendo el tipo y calibre del conductor, equipos relacionados con el suministro de energía por parte de C. F. E. - Identificación del sistema eléctrico de emergencia (datos de circuitos, conductores, equipos y conexiones. - Identificación de circuitos alimentadores principales, incluyendo el trazado de circuitos eléctricos instalados, tipo y calibre del conductor, tipo y dimensiones de ducterías. - Toma de lecturas eléctricas en alimentadores principales. - Identificación de lableros principales en planos, incluyendo circuitos secundarios e interruptores (no incluye roliado). - Identificación de lableros secundarios en planos, incluyendo circuitos secundarios e interruptores (no incluye roliado). - Identificación de circuitos alimentadores secundarios, incluyendo el trazado de circuitos eléctricos instalados, tipo y calibre del conductor, tipo y dimensiones de ducterías. - Identificación de circuitos alimentadores secundarios, incluyendo el trazado de circuitos eléctricos instalados, tipo y calibre del conductor, tipo y dimensiones de ducterías. - Identificación de equipos de fuerza instalados. - Medición de carga y demanda eléctrica instalada en circuitos secundarios y de fuerza. - Identificación de sistemas de tierra para circuitos eléctricos. - Identificación de sistemas de tierra para circuitos de voz y datos. - Identificación de sistema de Pararrayos. - Elaboración de planos eléctricos actualizados para media tensión. - Elaboración de planos eléctricos actualizados para alimentadores principales. - Elaboración de planos eléctricos actualizados para sistema eléctrico de emergencia. - Elaboración de planos eléctricos actualizados para alimentadores secundarios. - Elaboración de planos eléctricos actualizados para sistema de fuerza.		22.22%	22.22%	22.22%	22.22%	11.11%			100.00%
			\$29,435.66	\$29,435.66	\$29,435.66	\$29,435.66	\$14,717.81			\$132,480.45
	- Elaboración de planos eléctricos actualizados para sistema de pararrayos. - Elaboración de cuadros de carga actualizados. - Elaboración de diagramas unifilares. - Memoria descriptiva del resultado actual (Problemática)									

C. Javier Celis Morales:  
Apoderado Legal



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 009/2016-AD  
 OBJETO: "Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco, ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco"  
 UBICACIÓN: MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO.

ANEXO "B" PROGRAMA DE TRABAJO Y MONTOS DE OBRA

PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA EJECUCION GENERAL DE LOS TRABAJOS (POR CONCEPTO)

PERIODO DE EJECUCION  
 INICIO: 16-ago-16  
 TÉRMINO: 02-oct-16  
 Duración: 48 días naturales

Código	Descripción	Unidad	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	Total	
2	DICTAMEN TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Conteniendo los siguientes alcances: - Cálculos eléctricos para conductores eléctricos en punto de conexión en media tensión, conforme a NOM-001-SEDE-2012. - Cálculos eléctricos para conductores eléctricos en sistema eléctrico de emergencia, conforme a NOM-001-SEDE-2012. - Cálculos eléctricos para conductores eléctricos en circuitos alimentadores principales, conforme a NOM-001-SEDE-2012. - Cálculos eléctricos en circuitos de alimentadores principales. NOM-001-SEDE-2012. - Cálculos eléctricos en circuitos alimentadores secundarios. NOM-001-SEDE-2012. - Cálculos eléctricos en circuitos alimentadores de fuerza. NOM-001-SEDE-2012. - Cálculos eléctricos en sistemas de tierra para circuitos eléctricos. NOM-001-SEDE-2012. - Cálculos eléctricos en sistemas de tierra para circuitos de voz y datos. ANSI/TIA/EIA-607. - Cálculos eléctricos de sistema de pararrayos conforme a las normas UNE 21.186. NOM-001-SEDE-2012. - Identificación de hallazgos en apego a NOM-001-SEDE-2012. - Elaboración de reporte de hallazgos en instalaciones eléctricas. - Elaboración de reporte de hallazgos en sistemas de tierra de instalaciones eléctricas. - Elaboración de reporte de hallazgos en sistemas de tierra de instalaciones de voz y datos. - Elaboración de reporte de hallazgos en sistema de pararrayos. - Descripción técnica de acciones a seguir para corrección de hallazgos, en apego a las diferentes normas aplicables.	DICTAMEN					33.33% \$22,970.11	66.67% \$45,940.21			100.00% \$68,910.32

C. Javier Celis Morales.  
 Apoderado Legal.





CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

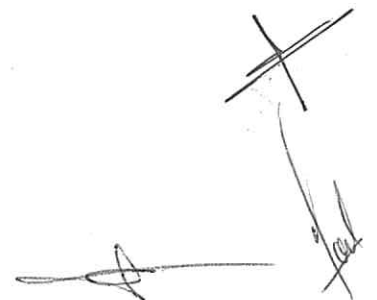
Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

## ANEXO "C" ESPECIFICACIONES GENERALES / NORMAS DE CALIDAD

# "Especificaciones Generales y Términos de Referencia para el Proyecto de Rehabilitación del Sistema Eléctrico en la Zona Arqueológica La Venta, Tabasco"



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

## 1. PLANTEAMIENTO GENERAL

El objetivo es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:

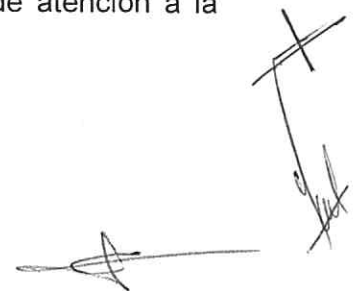
- Las descargas eléctricas,
- Las sobre corrientes,
- Las corrientes de falla y
- Las sobretensiones.

El cumplimiento de las disposiciones indicadas promueve el uso de la energía eléctrica en forma segura; asimismo esta especificación no intenta ser una guía de diseño, ni un manual de instrucciones para personas no calificadas.

### Campo de aplicación

Esta especificación cubre a las instalaciones destinadas para la utilización de la energía eléctrica y de voz y datos en:

- a) Propiedades industriales, comerciales, de vivienda, cualquiera que sea su uso, públicas y privadas, y en cualquiera de los niveles de tensión de operación, incluyendo las utilizadas para el equipo eléctrico conectado por los usuarios. Instalaciones en edificios utilizados por las empresas suministradoras, tales como edificios de oficinas, almacenes, estacionamientos, talleres mecánicos y edificios para fines de recreación.
- b) Casas móviles, vehículos de recreo, construcciones flotantes, ferias, circos y exposiciones, estacionamientos, talleres, lugares de reunión, lugares de atención a la salud, construcciones agrícolas, marinas y muelles.
- c) Todas las instalaciones del usuario situadas fuera de edificios;



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

d) Alambrado fijo para telecomunicaciones, señalización, control y similares (excluyendo el alambrado interno de aparatos);

e) Las ampliaciones o modificaciones a las instalaciones, así como a las partes de instalaciones existentes afectadas por estas ampliaciones o modificaciones.

Los equipos eléctricos sólo están considerados respecto a su selección y aplicación para la instalación correspondiente.

Esta especificación no se aplica en:

a) Instalaciones eléctricas en embarcaciones.

b) Instalaciones eléctricas para unidades de transporte público eléctrico, aeronaves o vehículos automotores.

c) Instalaciones eléctricas del sistema de transporte público eléctrico en lo relativo a la generación, transformación, transmisión o distribución de energía eléctrica utilizada exclusivamente para la operación del equipo rodante o de señalización y comunicación.

d) Instalaciones eléctricas en áreas subterráneas de minas, así como en la maquinaria móvil autopropulsada de minería superficial y el cable de alimentación de dicha maquinaria.

e) Instalaciones de equipo de comunicaciones que esté bajo el control exclusivo de empresas de servicio público de comunicaciones donde se localice.

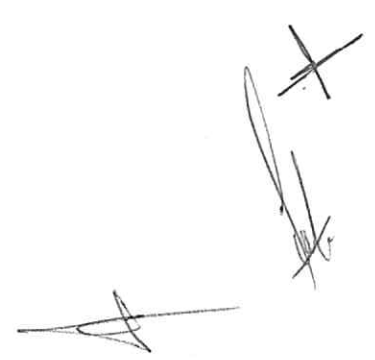
### Referencias

Para la correcta utilización de esta especificación, es necesario consultar los siguientes documentos vigentes o los que los sustituyan:

NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas.

ANSI-TIA/EIA-607 Sistemas de tierra para circuitos de voz y datos.

UNE 21.186 Sistema de pararrayos.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

## Lineamientos para la aplicación de las especificaciones en las instalaciones eléctricas (utilización).

### Objetivo

El objetivo de las especificaciones es precisar las disposiciones de carácter técnico que deben cumplir las instalaciones eléctricas.

Las disposiciones establecidas en estas especificaciones no deben considerarse como guía de diseño de instalaciones ni como un manual de instrucciones para personas no-calificadas. Se considera que para hacer un uso apropiado de estas especificaciones, es necesario recibir capacitación y tener experiencia suficiente en el manejo de las instalaciones eléctricas.

## 2. PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO

El proyecto de rehabilitación deberá realizarse en función y en apego de las siguientes observaciones:

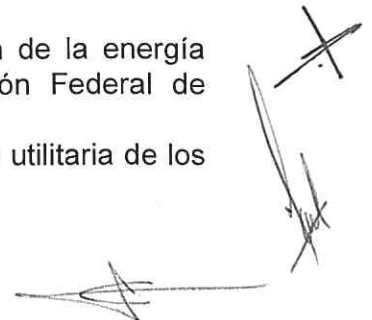
### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El proyecto deberá cumplir como mínimo las especificaciones siguientes. Además, se deberán observar las consideraciones generales en cada uno de los rubros a proyectar.

#### Sistema eléctrico.

El sistema eléctrico para la generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica está dado por:

- a) En lo general, el sistema de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica (sistema externo) es competencia exclusiva de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- b) En lo particular, el sistema interno del usuario corresponde a la parte utilitaria de los



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

sistemas eléctricos que se pueden aplicar en centros de trabajo.

c) Comprende usualmente: El sistema de recepción y medición de la energía eléctrica, dispositivo principal de desconexión, dispositivo principal de protección y sistema de distribución primario y secundario (Transformador y Tablero General de Distribución).

d) Corresponderá al proyectista eléctrico diseñar y proyectar el equipo de recepción de la energía (subestación en su caso), tablero general, alimentadores, circuitos derivados y protecciones eléctricas calculadas para proteger contra sobrecarga y corto circuito.

#### **Tableros de baja tensión.**

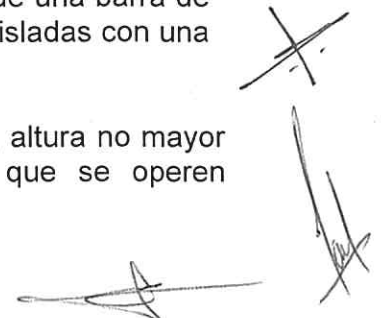
En general, tableros e interruptores de B.T. deberán cumplir con lo siguiente:

a) Los tableros de distribución de Baja Tensión podrán ser del tipo auto soportado o de montaje en pared de empotrar o sobreponer, con accesorios de medición de BT cuando así lo indique el proyecto, diseñados para operar en 120/240VCA, 220 y 127 VCA, 220 /480 VCA y 600 VCA, 1F-3 Hilos ó 3F-4 Hilos según se requiera.

b) Los gabinetes deben ser construidos y armados con lámina de acero rolada en frío, Calibre No. 14 USG y Perfiles No. 10 USG Todo el gabinete con acabado tropicalizado.

c) Las barras alimentadoras deben ser de cobre electrolítico, con una densidad de corriente no menor a 1000 Amperios por pulgada cuadrada, montadas en forma vertical, y diseñadas para soportar los esfuerzos mecánicos producidos por las corrientes de corto circuito, conforme a la capacidad interruptiva mayor de los interruptores que se puedan enchufar o atornillar en el tablero proyectado. Este debe contar con una barra neutra de cobre, con una capacidad de conducción entre el 100% al 200% de las barras alimentadoras y contener zapatas terminales de acuerdo a la capacidad nominal de los interruptores termo magnéticos que se monten en el tablero. Además debe proveerse barra de tierra aislada cuando así se indique en el proyecto, siendo la aislada separada del gabinete metálico con el aislador PKGTAB de Square "D" o Equivalente, conteniendo una zapata terminal por cada interruptor termo magnético adecuada a la capacidad de éste. Además debe proveerse de una barra de conexión a tierra de 25.4 x 6.399 mm. Todas las barras deberán estar aisladas con una cubierta de P.V.C., inclusive la barra de tierra física.

d) Todos los instrumentos indicadores deberán estar localizados a una altura no mayor de 2 metros de la base del tablero, así como los dispositivos que se operen



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

manualmente, no deben instalarse a más de 1.70 metros a centros respecto a la base del tablero. El gabinete debe conectarse a un sistema de tierras, cuya resistencia no sea mayor de 10 Ohms.

### **Interruptores termo magnéticos de baja tensión.**

Todos los interruptores podrán ser del tipo atornillable o enchufable según indique el proyecto. Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperes requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor. Estos deberán ser capaces de operar bajo corriente de corto circuito instantánea (elemento magnético instantáneo) y sobrecarga (elemento térmico del tipo con retardo de tiempo).

### **Interruptores electromagnéticos de baja tensión.**

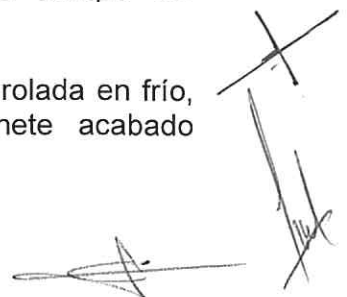
Los interruptores de Baja Tensión tipo electromagnético, deberán contar con dispositivos de protección de disparo por sobrecarga (tiempo diferido) y corriente instantánea (corto circuito), con relevador de disparo y bobina de protección por fase fuera (no-voltaje). Con mecanismo de acción rápida para abrir o cerrar el interruptor, así como los herrajes y zapatas requeridas de acuerdo a la tensión y rango en amperes, de cada interruptor en particular.

### **Tableros de baja tensión utilizados como generales.**

Estos podrán ser del tipo I-Line de Square D" o equivalente, del tipo de montaje en pared, Nema 1 ó Nema 3R de acuerdo a las condiciones de su instalación, con sistema de medición integrada o sin ella según indique el proyecto, de zapatas principales o con interruptor general según necesidades, capacidad máxima de 1,200 amperes nominales, 3 fases - 4 hilos, 600 VCA, 65,000 amperes de capacidad interruptiva, tamaños 1, 2 ó 3 según se requiera, adecuado para recibir interruptores termo magnéticos de 1, 2 ó 3 polos de 15 a 100 A, de 2 ó 3 polos de 125 a 400 A y 2 ó 3 polos desde 300 a 800 A.

Los incisos siguientes dan las especificaciones mínimas que deberán cumplir los tableros generales.

a) Los gabinetes deben ser construidos y armados con lámina de acero rolada en frío, Calibre No. 14 U.S.G., para sobreponer en muro. Todo el gabinete acabado tropicalizado.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

b) Las barras alimentadoras deben ser de cobre electrolítico, con una densidad de 1,000 Amperes por pulgada cuadrada. En posición vertical, debe contar con una barra neutra de cobre, con una capacidad de conducción del 100% respecto de las barras alimentadoras, conteniendo una zapata terminal por cada interruptor termo magnético de acuerdo a la capacidad de éste. Además debe de proveerse de una barra de alimentación a tierra, de al menos el 25% de las barras alimentadoras. Todas las barras deberán estar aisladas, inclusive la barra de alimentación a tierra.

c) Todos los interruptores serán del tipo atornillable. Asimismo, debe contar con zapatas tipo atornillable, de capacidad adecuada para la conexión de los conductores alimentadores.

#### **Tableros de baja tensión utilizados como sus generales.**

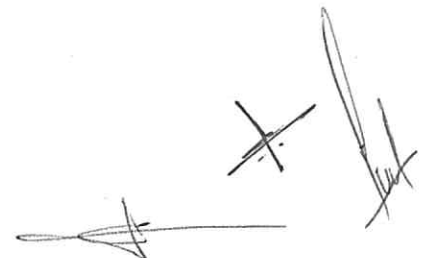
Estos comúnmente se instalarán como su derivados y alimentados desde Tableros Generales ya descritos en 2.4. Útiles para distribuir circuitos alimentadores y derivados de alumbrado, contactos, fuerza y aire acondicionado al interior de los edificios. Estos podrán ser de línea comercial "Square D" o equivalente del tipo "QO" "QOD" "NQ" "NQOD" Clase 1630 ó NF Clase 1670, Nema 1 ó Nema 3R, de sobreponer o empotrar según se requiera, 1F-3 Hilos ó 3F-4 Hilos, 120/240, 220 y 127 y 240/480 VCA, con capacidades nominales desde 100 A., hasta 600 A., y capacidades interruptivas desde 10 KA hasta 200 KA, según capacidad nominal del interruptor principal. Usualmente deberán contar con barra neutra y barras de tierra y de tierra aislada, cuando así lo requiera el proyecto.

a) Los gabinetes deben ser construidos y armados con lámina de acero rolada en frío, Calibre No. 14 U.S.G., para sobreponer en muro. Todo el gabinete acabado tropicalizado.

b) Las barras alimentadoras deben ser de cobre electrolítico, colocadas en posición vertical, con una barra neutra de cobre, con una capacidad de conducción del 100% respecto de la capacidad de las barras alimentadoras. Todas las barras deberán estar aisladas, inclusive la barra de conexión a tierra.

c) Los interruptores podrán ser del tipo atornillable o enchufable, según se requiera.

#### **Alimentadores principales y sub-alimentadores.**



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Los alimentadores principales, comprenderán los de entrada de acometida a la escuela de que se trate y los subalimentadores comprenderán los que salen del tablero de baja tensión ubicado en la subestación eléctrica o bien los que se derivan del tablero ubicado en el murete de acometida, esto cuando la misma se haga directamente en BT. En el caso de los alimentadores de entrada de acometida a la escuela, estos por lo general son calculados e instalados por Cía. Suministradora de acuerdo a sus propios métodos para estimar la demanda máxima aplicable, pero en el caso de los subalimentadores a los edificios, estos deberán ser calculados al 100% de su carga instalada, pudiéndose aplicar en caso necesario, el método opcional para la estimación de la demanda en base a la carga conectada en VA/m<sup>2</sup> del edificio de que se trate.

#### **Factor de demanda.**

Será la relación entre la demanda máxima del sistema o parte de él, y la carga total instalada de todo el sistema o parte de él, y tendrá como valor máximo la unidad.

#### **Factor de diversidad.**

Será la relación entre la suma de las demandas máximas individuales de las partes del sistema y la demanda máxima del sistema. La determinación del factor de diversidad estará basada en las características de la carga y el ciclo de operación, para cada caso específico. Será siempre mayor que la unidad; para cargas de alumbrado podrá considerarse entre 1.10 y 1.50 y para cargas de alumbrado y fuerza combinadas estará entre 1.50 y 2.00, aunque puede llegar a ser mayor.

#### **Factor de carga.**

Será la relación entre la carga promedio en un intervalo de tiempo y la carga máxima durante el mismo intervalo.

#### **Caídas de voltaje aplicables.**

La caída de voltaje de los circuitos alimentadores deberá ser como máximo del 5% entre la fuente principal de abastecimiento (transformador o murete de acometida) y el punto más lejano de la instalación, repartiéndola en forma equitativa entre el alimentador principal y los circuitos derivados en los edificios, sin que individualmente sobrepasen el 3% cada uno.





CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

### Corriente demandada.

Será la que resulte de calcular la corriente en el alimentador, con la carga total conectada en KW y afectada ésta por el factor de demanda correspondiente.

### Corriente de régimen.

Será la corriente total calculada al 100% de la carga instalada.

### Calibre de los conductores.

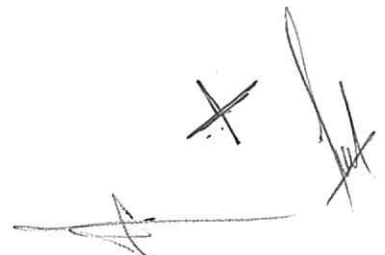
Los conductores se diseñarán para el mayor calibre que resulte de:

- El cálculo de la sección transversal necesaria, en mm<sup>2</sup> de cobre, para no exceder la caída de tensión permitida, utilizando la corriente de régimen al 100%.
- La verificación del calibre seleccionado, aplicando los factores de corrección por agrupamiento y temperatura correspondientes y confrontando su capacidad demeritada contra la corriente de régimen del circuito.
- Verificación de la capacidad de conducción del calibre seleccionado finalmente, contra corriente de régimen y protección del circuito.
- Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado.

### Conductor puesto a tierra del sistema (hilo neutro).

La capacidad de conducción del hilo neutro estará, en función de las corrientes de desbalance y de las corrientes indeseables que pudieran circular por el mismo, provocadas estas por las terceras armónicas que pueden generarse por cargas no lineales tales como las luminarias fluorescentes y las computadoras. En este sentido el hilo neutro para un sistema de 1 Fase - 3hilos debería diseñarse como mínimo con el 1,42 veces la corriente de línea de cualquiera de las fases y en un sistema de 3 fases-4 hilos como mínimo el 100% de la corriente máxima de línea a neutro de cualquiera de las fases, siendo aceptable utilizar el mismo calibre para fases y neutro. Por lo tanto no es admisible la disminución del neutro en ninguno de los casos.

### Protección de los circuitos alimentadores.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

La capacidad de las protecciones eléctricas para los propios circuitos y los conductores de los mismos, estará en función de lo que dicten las NTIE, particularmente en los artículos 220-10 inciso b) y en el 240-3, siempre tomando en consideración, que los conductores deberán protegerse contra sobre corriente según su capacidad de conducción, siendo aceptable para el INAH una protección mínima del 125% de la corriente de régimen de la carga calculada al 100% y tratándose de circuitos derivados de 15 y 20 A, estos se protegerán y diseñarán conforme a 210-24 de NTIE (requisitos para circuitos derivados).

#### **Capacidad de conducción de corriente de conductores aislados.**

Las capacidades nominales de conducción de corriente de los conductores en sus diferentes tipos están indicadas en una tabla.

#### **Circuitos derivados de fuerza.**

Serán los conductores derivados de los tableros que alimentan en forma individual o en grupo a motores y cargas de fuerza. Para un sólo motor, los conductores deberán tener capacidad no menor al 125% de la corriente nominal del motor a plena carga. Si éste opera en forma intermitente, los conductores deberán tener una capacidad de corriente de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012.

a) Para varios motores en un circuito, los conductores deberán tener una capacidad de conducción de corriente igual a la suma de las corrientes nominales de todos los motores en plena carga, más el 125% de la corriente nominal del motor mayor.

b) Para cargas combinadas de motores y otras cargas, los conductores deberán tener una capacidad de conducción de corriente igual a la suma de las corrientes nominales de todos los motores, más el 125% de la corriente nominal de otras cargas. Si todas estas cargas son continuas, la capacidad del circuito derivado no debe ser menor que la suma de la carga no continua, más el 125% de la carga continua.

#### **Circuitos derivados de fuerza menor.**

Serán los circuitos derivados de los tableros de alumbrado que alimentan cargas eléctricas de aparatos y máquinas pequeñas, conectadas por medio de cordón y clavija.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Los conductores del circuito derivado deberán tener una capacidad de conducción de corriente no menor que la capacidad nominal del circuito clasificado como de 15 o 20 Amps., según las protecciones correspondientes para cada uno de ellos. Sólo se utilizarán circuitos de capacidad nominal de 30 Amps para contactos tipo twist-lock, tipo pesado, monofásicos o trifásicos o, en su caso, circuitos de alumbrado de descarga de gas con portalámparas, del tipo pesado.

#### **Circuitos derivados en general.**

Estos se clasifican de acuerdo con la capacidad o ajuste de su dispositivo de protección contra sobre corriente, el cual determina la capacidad nominal del circuito, aunque por alguna razón, se utilicen conductores de una capacidad mayor. Estos circuitos deberán ser de 15, 20, 30, 40 y 50 Amps. Los circuitos mayores de 50 Amps únicamente serán para cargas que no sean de alumbrado y que aseguren que la supervisión y mantenimiento se efectuará por personal calificado.

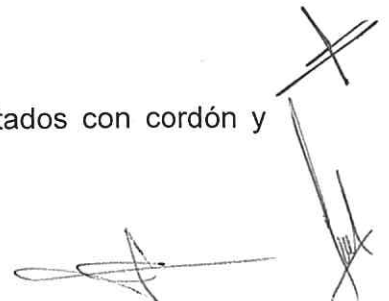
#### **Código de colores para los conductores de alimentadores y circuitos derivados.**

El conductor puesto a tierra de un circuito derivado que usualmente es el hilo neutro de un sistema de 3F-4Hilos o 1F-3 Hilos, deberá estar identificado con un color blanco o gris natural. El conductor de puesta a tierra de equipos de un circuito derivado, ya sea de alumbrado o de contactos, y siempre que no sea desnudo, deberá identificarse con un color verde continuo o verde con una o más franjas amarillas, longitudinales al conductor. Los demás hilos activos de cualquier circuito podrán ser de otro color, diferente a los mencionados. Los conductores activos de cualquier circuito, deberán ser para un sistema trifásico a 220 Volts de color negro, rojo y azul respectivamente.

#### **Limitaciones de tensión de los circuitos derivados.**

a) Por razones de ocupación y seguridad para los usuarios en los inmuebles, el INAH establece que el voltaje de utilización no debe superar los 127 volts nominales entre conductores, para áreas de servicio generales.

- 1) Elementos de alumbrado.
- 2) Cargas de 1,440 VA nominales (1,296 watts) o menos.
- 3) Cargas de motores de  $\frac{1}{4}$  de CP (187 watts) o menores conectados con cordón y clavija.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

b) Por razones de voltaje no mayores a 127 volts, entre conductores, se permite que se suministre energía eléctrica a:

- 4) Terminales de portalámparas dentro de los 127 volts máximo.
- 5) Equipos auxiliares de lámparas de descarga (balastos).
- 6) Cualquier equipo de utilización que se conecte con cordón y clavija o en forma permanente.

c) Voltaje de 277 volts a tierra.

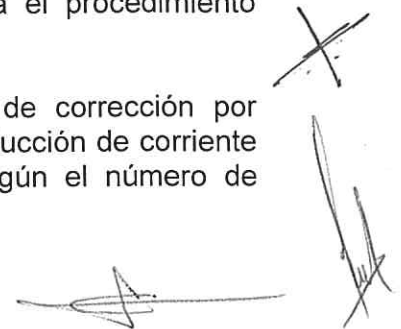
Se permitirá por el INAH que los circuitos que superen los 127 volts entre conductores, pero no los 277 volts nominales a tierra (Circuitos de alumbrado y otros), alimenten lo siguiente:

- 7) Luminarios de descarga eléctrica autorizados.
- 8) Luminarios incandescentes aprobados, de casquillo roscado base mogul, alimentados por medio de autotransformadores integrados a la unidad y conectada la parte roscada del casquillo al conductor puesto a tierra del circuito que los alimente.
- 9) Equipo auxiliar de lámparas de descarga (Balastos).
- 10) Equipo de utilización conectado en forma permanente con contactos y clavijas tipo Twist Lock.

#### **Factores de corrección por temperatura y agrupamiento.**

Una vez que se calculen y seleccionen los calibres de los conductores de los alimentadores de los circuitos a instalar, estos factores decrementales deberán aplicarse a las capacidades nominales de los mismos (capacidad de conducción de corriente). El factor de corrección de temperatura a considerar, es el correspondiente a la temperatura de cálculo recomendable para el verano del lugar donde se vaya a construir la instalación. Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la capacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente de régimen y hacer operar con seguridad la protección correspondiente. En los incisos, del a) al e), se indica el procedimiento general para la corrección correspondiente.

a) Factores de Corrección por Agrupamiento (Fa). Los factores de corrección por agrupamiento se aplican multiplicando los valores nominales de conducción de corriente del calibre seleccionado, por el respectivo factor decremental, según el número de conductores activos en un ducto eléctrico.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

b) Los factores de corrección por temperatura y agrupamiento se aplicarán bajo ciertos criterios normativos, tal que para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C.

c) Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores correspondientes a una temperatura de 75°C, de acuerdo a la norma aplicable.

d) Corriente en decremento. Esta se determinará considerando, que para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo, tomando en cuenta como activo el hilo neutro en cargas no lineales, tales como el alumbrado fluorescente y cargas de cómputo.

e) La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$I = I \text{ nominal} \times Ft \times Fa = \text{Amperes}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

### Conexión a tierra.

En general la conexión a tierra de las instalaciones eléctricas en centros de trabajos del INAH, deberá contemplar lo indicado en la respectiva norma.

### Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente se aplicara la norma para cálculo de la sección transversal mínima de los conductores de puesta a tierra para canalización y equipos para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

### Transformadores.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD  
"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

A diferencia de otras máquinas, el transformador tiene dos tipos principales de pérdidas: eléctricas y magnéticas. Las primeras se producen en los devanados por efecto Joule y las segundas se dan en el núcleo magnético y dependen principalmente de la calidad del mismo.

a) Las pérdidas magnéticas son constantes durante todo el rango de cargas del transformador, mientras que las eléctricas dependen de la magnitud de la carga (Índice de Carga). Cuando ambas pérdidas son iguales, se alcanza la máxima eficiencia posible.

b) El Índice de Carga se define como la relación entre la corriente circulante y la corriente nominal de este mismo devanado, o bien la relación entre los KVA entregados y los KVA nominales. El Índice de Carga influye directamente en la eficiencia. Si se grafica el Índice de Carga contra eficiencia a Factor de Potencia constante, se obtiene una curva similar a una parábola, donde el punto de máxima eficiencia se produce cuando las dos pérdidas se igualan. Si se varía el Factor de Potencia, se obtiene una familia de curvas, donde la más baja corresponde al Factor de Potencia menor.

Los datos necesarios para especificar un transformador son los siguientes:

**Número de Fases**

Es un dato indispensable y depende del suministro de energía eléctrica disponible y de las características de la carga a alimentar.

**Capacidad en KVA**

Es la potencia nominal dada a cierta corriente, de modo que se den las condiciones nominales de operación.

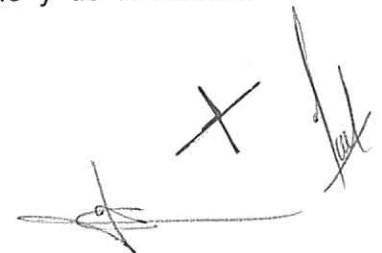
**Frecuencia**

Debe ser la misma de la Red Eléctrica de Suministro.

**Voltaje**

Depende de la tensión disponible de suministro en el lado primario y de la tensión calculada para distribución en el lado secundario.

**Aislamiento**



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Es función del voltaje nominal de cada devanado y es un valor que fija el propio fabricante, a menos que el usuario especifique un valor especial.

### **Conexiones Internas y Externas**

Se dan en ambos devanados del transformador. Generalmente se prefiere estrella a cuatro hilos en el secundario, para tener la posibilidad de manejar dos valores de tensión.

### **Elevación de Temperatura**

Es el incremento de temperatura que se produce sobre el ambiente, cuando el transformador trabaja con su carga nominal en condiciones normales de operación.

### **Altura de Operación**

Debe corresponder a los metros sobre el nivel del mar de la localidad donde se operará el transformador.

### **Medio Aislante**

Pueden ser de diferentes tipos, tales como aire, aceite o líquido inerte. Deben reunir excelentes características eléctricas, químicas y térmicas, pero en ningún caso deben ser a base de policarbonatos.

### **Métodos de Enfriamiento**

Pueden ser de diferente tipo, pero siempre acorde a las condiciones de operación, para garantizar que no se rebase la temperatura máxima nominal de los aislamientos.

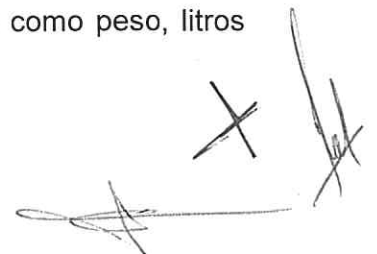
### **Características Eléctricas**

Establecen datos primarios, tales como el porcentaje de impedancia, nivel básico de impulso, posición del tap central y número total de taps, conexiones internas, etc., que son datos conocidos solo por el fabricante y que sirven para calcular otros datos derivados importantes.

### **Características Mecánicas**

Son datos necesarios para manejar e instalar al transformador, tales como peso, litros de líquido aislante, dimensiones, presión interna máxima, etc.

### **Equipo Complementario**



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Pueden ser datos de medidores de flujo, nivel de aceite, de temperatura, etc., que son útiles para vigilar la operación correcta del transformador.

### Subestaciones

Una subestación eléctrica es el conjunto de elementos integrados que controlan, distribuyen, transforman y miden la energía eléctrica proveniente de las plantas generadoras, líneas de transmisión y líneas de distribución en alta y media tensión.

Las subestaciones pueden clasificarse por su servicio, en tipo interior y tipo intemperie, o por su construcción, en compactas, convencionales y tipo pedestal.

**Para cumplir con su función, las subestaciones constan de las siguientes secciones:**

- a) Acometida. Puede ser aérea o subterránea.
- b) Sección de Medición. Debe constar de un gabinete blindado de dimensiones acordes con la tensión y diseñado para alojar al equipo de medición de la compañía suministradora.
- c) Sección de Cuchilla de Paso. Debe constar de dos puertas con ventana para inspección y dispositivo con candado y bloqueo, para evitar su operación cuando está conectada la carga. Deberá alojarse en su interior, un juego de tres cuchillas monofásicas desconectadoras de operación en grupo, tiro sencillo con dispositivo de apertura y cierre rápido, dispositivo de señalamiento y seguro mecánico. El gabinete deberá estar conectado a tierra física efectiva.
- d) Sección de Interruptor de Apertura con Carga y Apartarrayos. Debe de estar formada por un gabinete de dimensiones acordes a la tensión de suministro, con ventana y candado, alojando en su interior un interruptor de operación en grupo, con mecanismo de apertura y cierre rápido, disparo simultáneo en las tres fases cuando abra alguno de los fusibles. Debe tener, además, apartarrayos autovalvulares conectados rígidamente a tierra, bus trifásico de cobre soportado con aisladores y sistema de tierras de capacidad adecuada.
- e) Sección de Acoplamiento. Esta debe ser un gabinete sin puertas, que pueda resguardar los buses corridos desde la sección del interruptor principal y apartarrayos de la sección anterior hasta su acoplamiento al lado primario del transformador.





CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

f) Sección del transformador. Este debe ser de tipo subestación con gargantas laterales que resguarden las conexiones del lado primario en media tensión y el secundario que alimenta al interruptor principal del tablero general de BT.

g) Sección de Baja Tensión. Consta del interruptor principal secundario del tablero general de baja tensión de acuerdo a la corriente que entrega el transformador. En esta sección se puede incluir interruptores derivados del tipo termo magnético, interruptores de fusibles, arrancadores magnéticos contactores, etc., etc., que alimenten, protejan y controlen diferentes cargas.

**El proyecto de subestaciones debe constar de planos que contengan, como mínimo, lo siguiente:**

a) Vistas Físicas. Ubicación, arreglo interno en caso de subestaciones compactas y arreglo detallado para el caso de subestaciones abiertas. Definir la ubicación del o los transformadores, con localización de ductos o charolas para los cables de Media Tensión, con su trayectoria y forma de aterrizamiento de la pantalla electrostática. Debe mostrar la ubicación de los electrodos del sistema de tierras, el aterrizamiento de tanques de transformadores y el recorrido que sigan los conductores de la red enterrada.

b) Debe indicarse, también, la ventilación, el drenaje, los extintores, los accesos al local, las tarimas aislantes, unidades de alumbrado y los registros de Alta y Baja Tensión.

**Para la especificación de materiales y equipo utilizado en subestaciones, debe indicarse, invariablemente, lo siguiente:**

a) En subestaciones compactas, el tipo (interior o intemperie), la tensión y el número de gabinetes.

b) La capacidad y tensión de las cuchillas de paso y del tipo de apartarrayos utilizado.

c) El tipo de interruptores utilizados, su capacidad nominal en amperios, calibración y capacidad interruptiva. Si se emplean fusibles, también debe incluirse su información completa.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

- d) El tipo y las dimensiones de los electrodos de tierra, el calibre de los conductores de puesta a tierra de gabinetes y estructuras, del conductor de puesta a tierra del tanque de transformadores y el de la malla enterrada.
- e) La capacidad de los transformadores de la subestación, señalando el tipo de enfriamiento, las tensiones, la conexión de sus devanados y la impedancia.
- f) La existencia de enclaves o bloqueos que impida operar con carga a desconectores o abrir puertas de los gabinetes cuando existan partes energizadas.
- g) En subestaciones abiertas, el tipo, capacidad y dimensiones de las barras colectoras, características de los aisladores y mecanismos de operación de desconectores e interruptores.
- h) El tipo de aislamiento del cable de Alta Tensión, así como el tipo de los materiales de conexiones, empalmes y terminales.
- i) Las características del drenaje, pendientes del piso, extintores, tarimas aislantes y alumbrado. Asimismo, notas explicativas sobre puntos, que a juicio del proyectista eléctrico, puedan dar lugar a confusiones o malas interpretaciones.

**Acometidas.**

Estas se circunscribirán a lo que tenga establecido la Comisión Federal de Electricidad para el efecto y podrán ser de dos tipos básicos:

- 1) Aéreas en baja o media tensión
- 2) Subterráneas en baja o media tensión

En su caso, el INAH podrá determinar lo más conveniente en el proyecto según necesidades y someterlo a la consideración de la CFE para obtener su aprobación, y la carta de factibilidad para el suministro de la energía, en los siguientes incisos, se establecen diferentes condiciones que deben reunir las acometidas.

- a) Las acometidas de Media Tensión se efectuaran mediante cables subterráneos



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

con conductores monofásicos, aunque se traten de servicios trifásicos.

b) Los cables van provistos de conos de alivio en ambos extremos y la conexión a la línea primaria siempre se protege con fusibles de magnitud apropiada al servicio.

c) Los servicios de Baja Tensión que exceden de 30 KW de demanda máxima, también se suministran con acometidas subterráneas,

d) Las acometidas de baja tensión desde la calle no están protegidas en el transformador del que se derivan, a diferencia de las acometidas de media tensión, que cuentan acomete.

e) Los Transformadores de Distribución no se protegen contra sobrecarga, su única protección es contracorrientes de falla y se proporciona mediante fusibles en el primario como se mencionó anteriormente.

f) Fusibles. El fusible de la acometida debe ser capaz de soportar la corriente normal del circuito durante un segundo y tres veces durante 10 segundos.

g) Para proteger transformadores de distribución en acometidas con fusibles limitadores de corriente, se pueden aplicar dos técnicas diferentes: un fusible limitador de rango completo por fase, o un fusible de rango parcial en serie con uno de expulsión por fase.

h) El fusible limitador de un rango completo por fase, presenta la desventaja de ser más caro que la combinación de uno de rango parcial y el de expulsión. En la segunda opción se tiene la desventaja, que al operar el de expulsión, es fácil que el personal de campo no cambie el fusible correcto y se pierda la coordinación adecuada del arreglo.

### Proyectos de acometidas en media y baja tensión.

Para el efecto debe aplicarse lo relativo a fusibles limitadores de corriente y para los conductores de corriente de acometida lo indicado en la norma aplicable.

### Localización de la acometida.

Se debe de especificar el punto del terreno en donde se requiere que la compañía que va a suministrar el servicio, entregue la energía y donde se colocará el equipo de medición y protección.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD  
"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

- a) El equipo de medición puede constar de uno o más medidores que colocará la Compañía Suministradora una vez contratado el servicio.
- b) El interruptor general y las protecciones para los alimentadores, no los colocará el suministrador, pero deben estar lo más cerca posible de los medidores.
- c) Estos interruptores deben seleccionarse tomando en consideración los siguientes puntos:
- 1) La tensión nominal.
  - 2) La tensión máxima en KV.
  - 3) La corriente nominal en amperes.
  - 4) El nivel básico de impulso (NBI) en KV.
  - 5) Corriente momentánea (Eficaz) en KA.
  - 6) Corriente de impulso (Cresta) en KA.
  - 7) Capacidad interruptiva en KA.

### Consideraciones Normativas

- Del Reglamento de Construcciones del D.F.

De las instalaciones eléctricas

Art. 129.- El contenido de la instalación eléctrica es el siguiente:

- Planos de planta y alzado (si los requiere)
- Diagrama Unifilar
- Cuadro distribución de cargas por circuito
- Croquis de ubicación del predio con las calles más cercanas.
- Especificación de los materiales y equipos requeridos
- Memoria técnica descriptiva y de cálculo de acuerdo a las Normas y la Norma Oficial Mexicana

La Fracción I hace referencia a salidas, contactos, ducteria, calibre de alambres, cajas y tableros en plantas, alzados y cortes.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Art. 130.- Las instalaciones eléctricas de las instalaciones deberán ir de acuerdo a las disposiciones de las Normas y las Norma Oficial Mexicana.

Ver las normas correspondientes, checar las distancias, las distancias a tableros y equipos tanto los que estén en el proyecto como en la obra.

Art. 131.- Los locales habitables como cocinas, baños domésticos deben tener, al menos un contacto y salida para la iluminación con la capacidad nominal que establezca la Norma Oficial Mexicana.

A veces es un problema tener un contacto por cada local de la casa habitación, como lo marca el reglamento, ya que la gente carga extensiones o varios contactos a esas salidas, con el riesgo se sobrecalentamiento o de un corto circuito, esto nos dice que se deberían dejar al menos dos en las cocinas.

Art. 132.- El sistema de iluminación eléctrica de las edificaciones debe tener al menos un apagador para cada local; para otros usos, se debe prever un interruptor por al menos 50 m2 o fracción de superficie iluminada. Esto está sujeto a la Norma Oficial Mexicana.

Art. 133.- La edificaciones de salud, recreación, comunicaciones y transportes deben tener sistemas de iluminación de emergencia con encendido automático para iluminar: pasillos, salidas, vestíbulos, salas y locales, concurrentes, salas de curaciones, de operaciones y letreros indicadores de salidas de emergencia, todo esto establecido en las Norma Oficial Mexicana.

- **De las Normas Técnicas Complementarias**

6.2.- De las instalaciones eléctricas.

En su caso, el Director Responsable de Obra, y el corresponsable en instalaciones, deben vigilar que el proyecto y las instalaciones cumplan con lo dispuesto en el Reglamento y en las Normas Oficiales Mexicanas.

NOM- 001-SEDE "Instalaciones eléctricas (utilización)"

NOM-025-STPS "Condiciones de iluminación en los centros de trabajo"

NOM- 007-ENER "Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales"



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

NOM-013-ENER "Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios"

NOM-053-SCFI "Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga especificaciones de seguridad y métodos de prueba".

Los equipos, materiales y componentes de la instalación eléctrica, están sujetas a las Norma Oficial Mexicana.

### **INSTALACIONES DE SISTEMA PARRRAYOS.**

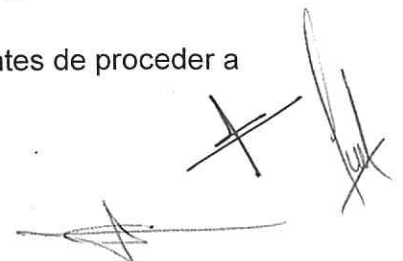
Elementos metálicos cuya función es ofrecer un punto de incidencia para recibir la descarga atmosférica y un camino controlado para la conducción y disipación posterior de la corriente del rayo a tierra. Y se compone de tres partes:

- 1) Pararrayos propiamente dicho,
- 2) Cable o elemento conductor,
- 3) Tierra física, elemento de descarga a tierra.

### **Definición y objetivos de un sistema de puesta a tierra.**

Un sistema de puesta a tierra es un conjunto de conductores eléctricos (cables y electrodos) directamente enterrados en el suelo y distribuidos a través de una instalación expresamente diseñada para soportar corrientes excepcionales en caso de corto circuito o descarga atmosférica, entre otras eventualidades. A este sistema se conectan todos y cada uno de los elementos de la instalación que requieran ser puestos a tierra, tales como los neutros, tanques y carcasas de los equipos, los cables de guarda, las estructuras metálicas y todas aquellas partes metálicas que deben estar a potencial de tierra, logrando los siguientes objetivos:

- Proveer un medio seguro para proteger al personal.
- Proporcionar un circuito de muy baja impedancia para la circulación de las corrientes a tierra.
- Proveer un medio para disipar las corrientes eléctricas indeseables.
- Facilitar la operación de los dispositivos de protección.
- Proveer un medio de descarga y desenergización de equipos, antes de proceder a las tareas de mantenimiento.
- Dar mayor confiabilidad y seguridad al servicio eléctrico.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

- Disipar la corriente asociada a las descargas atmosféricas, limitando las sobretensiones generadas.
- Limitar la elevación de potencial de la red a valores aceptables, cuando ocurre una falla a tierra.

### Clasificación de los sistemas de puesta a tierra.

Los sistemas de puesta a tierra se clasifican en dos grandes grupos:

De acuerdo a su naturaleza:

Esta clasificación se refiere a la naturaleza dicotómica de los sistemas de puesta a tierra y se divide en dos secciones:

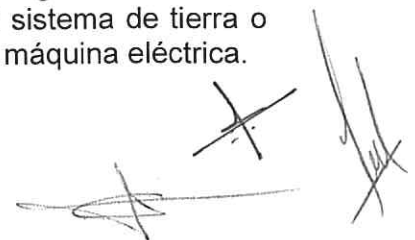
**Instalación artificial:** de puesta a tierra, son aquéllas que se construyen específicamente para tal fin, utilizando las diversas clases de electrodos de puesta a tierra.

**Instalación natural:** de puesta a tierra, son en realidad elementos de otros sistemas técnicos, por ejemplo, líneas de tuberías metálicas o cimientos de estructuras metálicas, de equipos eléctricos, etc., vías férreas y hasta vías de agua que se encuentren dentro del ámbito de la instalación que se desea proteger y/o en su proximidad.

De acuerdo a su aplicación: Se refiere en otras palabras, a las que distingue las instalaciones de puesta a tierra de acuerdo a su funcionalidad, y constan de tres secciones importantes:

### Sistemas de puesta a tierra de protección

Tienen la misión de limitar el valor de la tensión contra tierra de aquéllas partes del sistema eléctrico que no deben ser mantenidas ni en tensión ni aisladas y con las cuales puede tener contacto el personal. En otras palabras, este sistema es indispensable para asegurar que durante el traspaso de corriente a tierra sus efectos fisiológicos no dañen a los seres vivos que eventualmente estuviesen dentro del ámbito del sistema de tierra o en su proximidad en esos momentos, por ejemplo, la carcasa de una máquina eléctrica.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

## Sistemas de puesta a tierra de funcionamiento

Se aplica para satisfacer ciertas condiciones del servicio del sistema técnico en cuestión, es decir, sirven para poner a tierra por necesidad de funcionamiento a determinados puntos del circuito eléctrico, tales como neutro de generadores y transformadores, aparatos para la conexión de la tensión contra tierra, apartarrayos, etc.

## Sistemas de puesta a tierra de trabajo

Estos sistemas son realizados con carácter provisional, efectuados para poner a tierra parte de la instalación eléctrica, normalmente en tensión, a los cuales se debe llegar para efectuar un trabajo o reparación, tales como cuchillas de seccionadores, etc.

Las clasificaciones anteriores envuelven de manera general a todos los tipos de puesta a tierra, esto es, en el sistema eléctrico existen diferentes dispositivos o partes del sistema con un fin determinado, pero cada uno tiene diferente propósito, no es lo mismo la puesta a tierra contra descargas atmosféricas que la puesta a tierra para cargas electrostáticas.

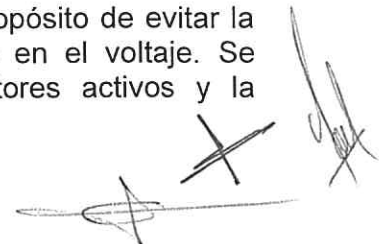
Por tal motivo, es necesario hacer una clasificación secundaria de los sistemas de puesta a tierra de acuerdo a su propósito, esto es:

## Puesta a tierra de los sistemas eléctricos

Esta clasificación tiene el propósito de limitar cualquier voltaje elevado que pueda resultar de descargas atmosféricas, fenómenos de inducción o de contactos no intencionales con cables de voltajes más altos. Se logra uniéndose mediante un conductor apropiado a la corriente de falla a tierra total del sistema, una parte del sistema eléctrico al planeta tierra.

## Puesta a tierra en señales electrónicas

Su propósito es evitar la contaminación de señales con frecuencias diferentes a las deseadas. La puesta a tierra se logra mediante blindajes de todo tipo conectados a una referencia cero, que puede ser el planeta tierra. También tiene el propósito de evitar la destrucción de los elementos semiconductores por un incremento en el voltaje. Se colocan dispositivos de protección conectados entre los conductores activos y la referencia cero.





CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

### **Puesta a tierra de protección atmosférica**

Sirve para canalizar la energía de las descargas atmosféricas a tierra sin mayores daños a personas y propiedades. Esta protección se logra con una malla metálica igualadora de potencial conectada al planeta tierra que cubre los equipos o edificios a proteger.

### **Puesta a tierra de protección electrostática**

La finalidad de esta protección es neutralizar las cargas electrostáticas producidas en los materiales dieléctricos. Se logra uniendo todas las partes metálicas y dieléctricas, utilizando el planeta tierra como referencia de voltaje cero.

### **Resistividad del terreno y resistividad superficial**

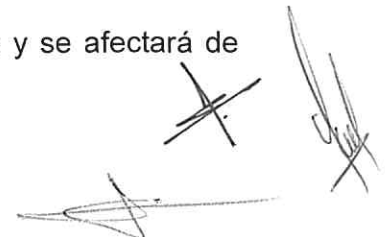
El factor más importante de la resistencia a tierra no es el electrodo en sí, sino la resistividad del suelo mismo, por ello es requisito conocerla para calcular y diseñar el sistema de puesta a tierra. La resistividad del suelo es la propiedad que tiene éste, para conducir electricidad, es conocida además como la resistencia específica del terreno.

### **Resistividad del terreno**

La resistividad en otras palabras, es la propiedad que tiene el terreno de oponerse al paso de la corriente eléctrica y está determinada por las características del mismo suelo. La resistividad se mide en ohms-kilómetro u ohms-metro, etc.; pero de acuerdo a la NOM-008-SCFI-1993, la representación dimensional debe estar en ohms-cm. Existen dos formas para determinar el valor de la resistividad: una empírica mediante tabulación y conocimiento del terreno y la otra efectuando la medición directamente en el terreno. Los valores obtenidos en la medición del terreno tienen un doble propósito adicional a la relación con el sistema de puesta a tierra.

La resistividad es un factor determinante en el valor de resistencia a tierra que pueda tener un electrodo enterrado, puede determinar la profundidad a la cual debe ser enterrado el mismo para obtener un valor de resistencia bajo.

El valor de la resistividad puede ser muy diferente de un lugar a otro y se afectará de acuerdo con la época del año en función de los siguientes parámetros:



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Sales solubles. A valores pequeños menores al 1% de estas sales, la resistividad es muy grande.

Composición propia del terreno. Se refiere al tipo de terreno, ya que no es lo mismo tener un terreno con limo que tenerlo con tepetate.

Estratigrafía. Este término relaciona las diferentes capas de la tierra.

Granulometría. Este parámetro influye bastante sobre la porosidad y el poder retenedor de humedad y sobre la calidad del contacto con los electrodos aumentando la resistividad con el mayor tamaño de los granos de la tierra.

Estado higrométrico. Depende del contenido de agua, humedad y el clima.

Temperatura. Si desciende la temperatura la resistividad aumenta.

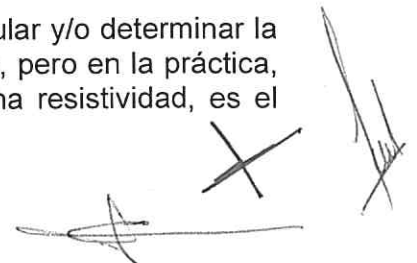
Compactación. Este término es inversamente proporcional a la resistividad.

### **Medición de la resistividad del terreno**

Los estudios de la medición de la resistividad del suelo son requeridos para poder llevar a cabo un adecuado y funcional proyecto del sistema de puesta a tierra. En su medición, se promedian los efectos de las diferentes capas que componen el terreno bajo estudio, ya que éstos no suelen ser uniformes, obteniéndose lo que se denomina "resistividad aparente" que será conocida simplemente como "resistividad del terreno". Para determinar la resistividad eléctrica del suelo es conveniente hacer mediciones con métodos y aparatos aprobados para estos fines; por ejemplo los medidores de resistencia o también llamados terohmetros.

Se recomienda ampliamente que la resistividad del suelo en el lugar donde se desea instalar un sistema de puesta a tierra, se determine de acuerdo con las mediciones de resistencia a tierra correspondientes, o en su caso se investigue el tipo y características del suelo.

En la actualidad se han utilizado diversos métodos para poder calcular y/o determinar la resistividad que presenta el suelo al paso de una corriente eléctrica, pero en la práctica, el método más seguro de medición para la determinación de dicha resistividad, es el método de las cuatro puntas o electrodos (Método Wenner).



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

El método consiste en enterrar los cuatro electrodos en el suelo a una cierta profundidad y espaciarlos (en línea recta) a la misma distancia uno del otro. A continuación se hace circular una corriente de prueba entre los dos electrodos ubicados en los extremos y el potencial entre los dos electrodos internos se mide con un potenciómetro o voltímetro de alta impedancia.

Posteriormente es recomendable que la superficie destinada se divida en diferentes áreas de trabajo (tres es recomendable) en donde se procede a distribuir y ubicar en ellas varias líneas de medición. Por último, y ya con nuestras líneas de medición ubicadas en sus lugares respectivos, se procede a llevar a cabo la toma de lecturas de resistencia en cada uno de los puntos de los que se constituyó cada línea.

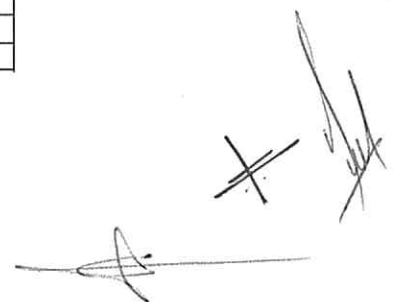
Los datos que se presentan en una tabla, son aquellos que previamente fueron calculados con las ecuaciones correspondientes, tales como:

$$\rho = \frac{4 \times \pi \times a \times R}{1 + \frac{2a}{\sqrt{a^2 + 4b^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}}$$

Donde a es la separación de los electrodos, b la profundidad de la medición y R el valor de resistencia obtenido por medio del medidor de resistencia de tierra digital.

Para obtener solo un valor de resistividad, se saca el promedio de las mediciones.

SEPARACION ENTRE ELECTRODOS	PROFUNDIDAD DE ELECTRODOS	RESISTENCIA MEDIDA	RESISTIVIDAD DEL TERRENO
			(HORIZONTAL)
a (m)	h (m)	R (ohms)	ρ (ohms-m)
6.00	0.20	10.00	53.51
6.00	0.20	2.60	67.02
6.00	0.20	12.00	40.46
6.00	0.20	2.50	51.62
6.00	0.20	8.90	49.75



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

En muchas ocasiones se utilizan solo como referencia valores generales de resistividades de terreno promedio, esto es valores realizados por estudios previos, pero que no son únicos. En la siguiente tabla se muestran algunos de ellos.

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-METRO
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humos	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000
Calizas agrietadas	500 a 1000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1500 a 10000
Granitos y gres alterados	100 a 600

Estos valores obtenidos solo tienen validez si se cuenta con la aprobación a través de un certificado de aprobación de calibración del medidor de resistencia de tierra digital.

### Resistividad superficial

Los diversos componentes del suelo determinan el valor de la resistividad del terreno, por lo tanto cuando se tiene resistividad alta se considera un mal conductor pero a su




**CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD**

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

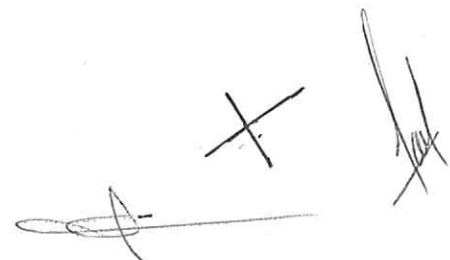
vez un buen aislante. Por ejemplo se sabe que la grava tiene mayor resistividad que la arena, esto es debido a su granulometría.

Lo anterior nos quiere decir que la capa de material que se debe tener inmediato a la base de los equipos o debajo de las personas, debe ser un material que presente una resistividad alta con el fin de reducir las descargas de corriente producidas por una falla a tierra en la malla. Si la capa interior del suelo tiene una resistividad más baja que el material superficial, solo algunas corrientes de rejilla ascenderán hacia la capa delgada del material superficial, entonces al colocar este material, la corriente que circula por el cuerpo humano disminuye considerablemente debido a la gran resistencia de contacto que ofrece entre a tierra y los pies. Además la capa superficial se utiliza para retardar durante un periodo largo, la evaporación de la humedad y así, limitar que la capa superior de la tierra se seque durante la estación seca del año. Cabe mencionar que no siempre se logra el objetivo de reducir las descargas de corriente, pero si garantiza una proporción 10:1. Por tal motivo se acostumbra colocar en la subestaciones tipo interior, tarimas aislantes sobre una capa de concreto frente a los gabinetes de alta tensión para reforzar este concepto, mientras las de tipo intemperie se coloca grava o tezontle.

A continuación se muestra la tabla que indica los valores estándar de resistividad superficial de los materiales que se utilizan como capas superficiales de terreno en subestaciones.

Material	Resistividad (ohm-metro)
Permafrots	3500-4000
Asfalto seco	$2 \cdot 10^5 - 30 \cdot 10^5$
Asfalto mojado	1000
Concreto seco	1200-10000
Concreto mojado	21-100
Grava seca (tipo moran y tipo de galeana)	3000
Grava bolder	15000
Grava mojada	500
Compuesto GAP seco	0.032
Compuesto GAP con 30% de agua en masa	0.015

**Diseño, cálculo y especificaciones del sistema de pararrayos**



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Para el diseño del sistema de pararrayos se tomarán en cuenta todo lo indicado en las normas nacionales y las internacionales si así fuese el caso, esto es cumplir con lo indicado en la NOM-022-STPS-2008, la NOM-001-SEDE-2012 y NMX-J-549-ANCE-2005 en el caso de los requerimientos nacionales y la norma internacional NFPA-80. Cabe mencionar que, existen otras normas internacionales, tales como la UNE-21186, NFC-17102 o la NP-4426, que son normas aplicables a pararrayos con dispositivo de cebado (PDC) y que solo en estas normas se han incluido la justificación técnica de este tipo de punta.

Independientemente del tipo de punta seleccionado el procedimiento de cálculo del sistema de pararrayos debe seguir cierto orden, tomando en consideración que el patrón tiene la obligación de establecer las condiciones de seguridad para controlar la generación y acumulación de las cargas eléctricas estáticas y prevenir los posibles efectos de las descargas atmosféricas en el lugar (art. 5.2 NOM-022-STPS-2008), además que debe capacitar a los trabajadores que estén en riesgo de exposición con elementos susceptibles de ser cargados electrostáticamente ( art. 5.5 NOM-022-STPS-2008). A continuación se muestra una lista de pasos que se recomiendan para determinar el sistema de pararrayos:

Se requiere determinar el riesgo e índice de impacto. La valoración de riesgo es una medida empírica, la cual estima en forma razonable, la probabilidad de incidencia de un rayo directo sobre una estructura tomando en cuenta la complejidad del fenómeno del rayo (art. 4.2 NMX-J-549-ANCE-2005).

La decisión de dotar a una estructura con un sistema de pararrayos, así como la selección del nivel de protección adecuado, se basa en la frecuencia esperada de impactos sobre la estructura o la zona a proteger, dada por  $N_0$  y la frecuencia de rayos, promedio permitida anualmente  $N_d$ , esto es:

$$N_d = N_g \times A_e \times 10^{-6} \dots\dots\dots |$$

(art. 4.2.1 NMX-J-549-ANCE-2005)

Dónde:

$N_0$  es la frecuencia anual promedio de rayos directos a una estructura.  
 $N_g$  es la densidad promedio anual de rayos de tierra por km<sup>2</sup> (densidad de rayos a tierra, DRT), ver mapa isoceráunico del apéndice D de la norma NMX-J-549 ANCE-2005.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD  
"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

$A_e$  es el área equivalente de captura de la estructura, en  $m^2$ .

Para obtener la frecuencia anual permitida de rayos directos a una estructura  $N_d$ , que no es más que el riesgo permitido de incidencia de un rayo directo a una estructura de acuerdo al tipo de estructura, uso y contenido (art. 4.2.2 NMX-J-549-ANCE-2005).

El área equivalente de captura de la estructura, se calcula con las siguientes ecuaciones, dependiendo de la clasificación en que se encuentre. Esto es:

Para una estructura aislada ubicada en terreno plano, con techo plano y de dos aguas, se calculan con las ecuaciones siguientes (art. 4.2.3 NMX-J-549-ANCE-2005):

$$A_e = ab + 6h(a + b) + 9\pi h^2$$

Dónde:

$A_e$  es el área equivalente de captura en  $m^2$ .

$a$  es la longitud de uno de los lados de la estructura en  $m$ .

$b$  es la longitud de otro lado de la estructura en  $m$ .

$h$  es la altura de la estructura en  $m$ .

Esta ecuación se refiere a un área de captura equivalente para una estructura con techo plano y terreno plano.

$$A_e = ab + 6hb + 9\pi h^2 .$$

Donde los parámetros son iguales a los anteriores, pero la ecuación se refiere a un área de captura equivalente para una estructura con techo de dos aguas y terreno plano.

Para una estructura aislada ubicada en terreno irregular, se calcula como:

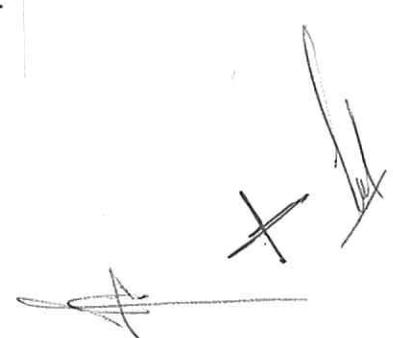
$$A_e = ab + 6h_e(a + b) + 9\pi h_e^2$$

Dónde:

$A_e$  es el área equivalente de captura en  $m^2$ .

$a$  es la longitud de uno de los lados de la estructura en  $m$ .

$b$  es la longitud de otro lado de la estructura en  $m$ .



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

he es la altura equivalente de la estructura en el terreno irregular en m.

Para una estructura con otras adyacentes, se calcula primero las distancias correspondientes con la siguiente ecuación y posteriormente el área equivalente de captura:

$$X_s = \frac{d + 3(h_s - h)}{2}$$

Dónde:

Xs es la distancia equivalente en m.

hs es la altura del objeto vecino en m.

h es la altura de la estructura bajo consideración en m.

d es la distancia horizontal entre la estructura y el objeto vecino en m.

Una vez obtenido el valor de N0 debe compararse con el valor de la frecuencia media anual permitida Nd para evaluar la necesidad de protección, considerando lo siguiente:

Si  $N_0 \leq N_d$  el sistema de pararrayos es opcional.

Pero se debe tener en cuenta que existe la posibilidad de que un rayo incida sobre las estructura, ya que el cálculo de N0 es estimado.

Si  $N_0 > N_d$  el sistema de pararrayos es obligatorio.

Para este segundo caso el sistema de pararrayos debe contener por lo menos tres componentes fundamentales: terminales áreas, conductores de bajada y sistema de puesta a tierra. Además que se debe seleccionar el nivel de protección adecuado para la altura y ubicación de las terminales áreas.

Consideraciones importantes en el diseño del sistema de pararrayos son:

El número y ubicación de las terminales áreas del sistema dependen del nivel de protección seleccionado y de aplicación del método de protección.

El número y ubicación de los conductores de bajada dependen del tipo de sistema de protección.





CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

El número de electrodos de puesta a tierra o sistema de puesta a tierra determinara el valor de la resistencia a tierra requerida para estos sistemas.

El siguiente paso es obtener el radio de protección de la terminal área o punta pararrayos, este procedimiento resulta ser muy complicado, aunque no lo parezca, debido a que aquí entra el criterio de selección del tipo de punta.

Existen diversos tipos de puntas pararrayos, tales como la "punta Faraday", "punta dipolo corona", "puntas ionizantes", entre otros.

La protección contra las descargas atmosféricas por el método de la "esfera rodante" tiene justificación técnica por la norma mexicana NMX-J-549-ANCE 2005.

En cuanto al procedimiento de diseño, toda vez obtenido el radio de protección sea por el método que sea, se determina el tipo de punta y la altura de protección. En este punto se debe realizar una proyección del radio de protección de la punta, sobre un plano tanto en vista de planta como en vista de alzado, con el fin de obtener la altura y la ubicación de montaje de la misma.

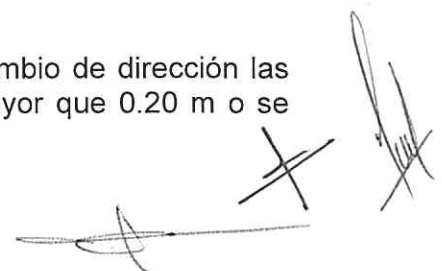
Se debe especificar el tipo de base de la punta, de la misma manera el tipo y la cantidad de retenidas. En lo que respecta al mástil de la punta (si es que se instala una punta que requiera mástil), su altura está en función de la altura del sistema de pararrayos completo.

Independientemente del tipo de punta seleccionado debe estar instalado por lo menos 3.00 m por encima de cualquier otro elemento que se encuentre dentro del radio de protección.

Posteriormente se requiere saber la cantidad de bajantes (conductores) del sistema, los conductores tienen que cumplir con ciertas características:

El conductor del sistema de pararrayos debe ser especial y tiene la característica de estar trenzado. Los materiales aceptados para estos conductores son; acero, cobre y aluminio.

Los cables deben correr libres de daño mecánico; en caso de cambio de dirección las curvas deberán ser suaves y tener radio de curvatura igual o mayor que 0.20 m o se equivalente a no menos de 90 °C.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Se admite una subida de 0.40 m máxima para un salto de ornamentos con una pendiente inferior o igual a 45 °C.

Las bajantes se deben de interconectar al sistema de puesta a tierra.

El conductor de bajada se instalará de tal forma que su recorrido sea lo más directo posible siguiendo el camino más corto, evitando cualquier acodamiento brusco.

Las fijaciones de los conductores de bajada se realizarán tomando como referencia tres fijaciones por metro, estas fijaciones deben de ser apropiadas para los soportes y realizadas de forma que no afecten la estructura.

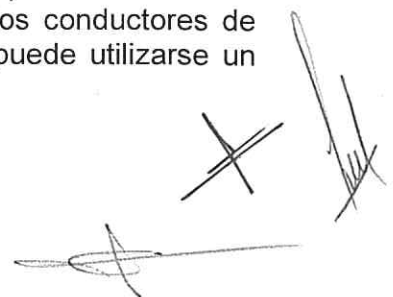
Este conductor deberá ser continuo, sin uniones ni empalmes desde la punta captora hasta el electrodo de puesta a tierra, salvo cuando se tengan derivaciones de bajantes adicionales, en este caso su usaran conexiones (de preferencia soldables).

Las bajantes deberán estar separadas por lo menos 3.00 m de cualquier instalación de gas. Para protección de las personas y de los conductores mismos, éstos deberán instalarse dentro de un tubo (conduit) rígido no metálico tipo pesado (pvc uso pesado) de 27 mm de Ø, hasta una altura de 3.00 m a partir del suelo.

Toda vez conocida la cantidad y ubicación exacta de los conductores de bajada, se necesita obtener el sistema de puesta a tierra cumpliendo con el valor requerido de resistencia a tierra.

En general, este sistema de puesta a tierra tiene las mismas especificaciones de diseño y construcción que los sistemas de puesta a tierra de los otros sistemas, sin embargo el cálculo de la resistencia se obtiene de acuerdo a la distribución de los electrodos, especificaciones, según el artículo 4.3.4.4 de la norma NMX-J-549-ANCE-2005:

El sistema de puesta a tierra debe integrarse por un arreglo de tres electrodos por cada conductor de bajada cuando éstos no se interconecten entre sí por medio de un conductor enterrado. Cuando los electrodos de puesta a tierra de los conductores de bajada se interconecten entre sí mediante un conductor enterrado puede utilizarse un arreglo de uno o más electrodos de puesta a tierra.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Con el fin de mantener la elevación de potencial del sistema de puesta a tierra a niveles seguros, se recomienda que el valor de la resistencia a tierra se mantenga en niveles no mayores que  $10 \Omega$ .

La distancia mínima de separación entre electrodos de puesta a tierra verticales debe ser el doble de su longitud.

Debe instalarse un registro por cada conductor de bajada para medición, comprobación y mantenimiento del sistema de puesta a tierra con las siguientes dimensiones mínimas de  $0.32 \text{ m} \times 0.32 \text{ m} \times 0.32 \text{ m}$ .

Los electrodos de puesta a tierra horizontales deben instalarse a una distancia de  $1,0 \text{ m}$  o mayor que la estructura y a profundidades de  $0,6 \text{ m}$  o mayores.

La resistencia a tierra obtenida en el diseño siempre debe comprobarse por medio de mediciones en campo.

La canalización debe instalarse a una altura mínima de  $2.0 \text{ m}$  a partir del nivel de piso terminado y donde la sección transversal del conductor de bajada represente un tercio del área interna de la canalización.

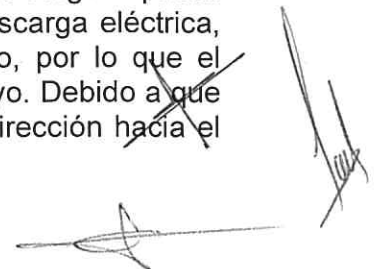
Para determinar el diseño del sistema de puesta a tierra, se concluye indicando las especificaciones de los materiales a utilizar sugiriendo marcas y catálogos.

### Comparación entre puntas pararrayos.

#### Punta Faraday

La punta Faraday basa su funcionamiento en la física del rayo, es decir, el punto de incidencia del rayo sobre la tierra o sobre alguna estructura es aquel que haya lanzado el líder ascendente que finalmente haga conexión con el líder escalonado descendente.

La principal hipótesis de este método de protección es que la cantidad de carga espacial contenida en el líder escalonado descendente, la cual precede a la descarga eléctrica, está íntimamente relacionada con la amplitud de la corriente del rayo, por lo que el último paso de la descarga depende del valor pico de la corriente del rayo. Debido a que el líder escalonado descendente puede aproximarse desde cualquier dirección hacia el



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

objeto a ser golpeado, el ángulo de aproximación puede simularse por medio de una esfera imaginaria alrededor y sobre este mismo. Si la esfera toca el volumen a protegerse, entonces dicho volumen necesita protección. En caso contrario, el volumen estará protegido. El radio de la esfera rodante debe ser equivalente a la longitud del último paso de la descarga para un valor pico de corriente del rayo. Utilizando la relación entre el último paso de la descarga y el valor pico de la corriente de rayo, se ha encontrado una expresión analítica con la cual es posible evaluar la longitud del último paso de la descarga, esto es:

$$r_s = k_s \times I^c$$

En donde:

$r_s$  es la distancia o longitud en metros del último paso de la descarga.

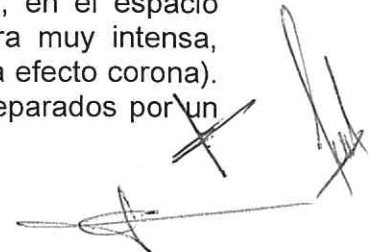
$k_s$  y  $I_c$  son factores obtenidos a través de estudios de campo del gradiente de potencial de grandes arcos eléctricos generados en laboratorio.

$I$  es el valor pico de la corriente del rayo de retorno en kiloamperes [kA].

Por su característica volumétrica, el método de la esfera rodante puede aplicarse sin restricciones sobre cualquier estructura o sobre terminales aéreas utilizadas en la protección contra tormentas eléctricas. El diseñador debe verificar la correcta aplicación del método al "rodar" la esfera imaginaria correspondiente al nivel de protección deseado sobre tierra, alrededor y por encima de la instalación a protegerse o cualquier otro objeto en contacto con la tierra capaz de actuar como un punto conductor de la corriente de rayo, teniendo especial cuidado de que la esfera imaginaria debe rodarse hacia la estructura a proteger e instalar una terminal aérea en el primer punto de contacto con la estructura.

### Punta dipolo corona

Su principio de funcionamiento se basa en la transferencia de la carga electroestática antes de la formación del rayo eliminando el fenómeno de ionización o efecto corona (cuando la intensidad de campo eléctrico es particularmente elevada, en el espacio circunvecino a la punta se presenta la ionización del aire de manera muy intensa, caracterizada por una luminiscencia violeta, a este fenómeno se le llama efecto corona). El cuerpo del pararrayos está construido por dos discos de aluminio separados por un



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

aislante dieléctrico todo ello soportado por un pequeño mástil de aluminio. Su forma es circular y el sistema está conectado en serie con la propia toma de tierra para transferir la carga electrostática a tierra evitando la excitación e impacto directo del rayo.

La característica principal es la de canalizar por el cable de tierra la diferencia de potencial entre la nube y la parte superior del pararrayos. El sistema conduce primero en sentido hacia arriba, la tensión eléctrica creada por la tormenta al punto más alto del sistema; durante el desarrollo de la tormenta se generan campos de alta tensión que se concentran en el electrodo inferior (cátodo -), a partir de una magnitud del campo eléctrico el electrodo superior (ánodo +) atrae cargas opuestas para compensar la diferencia de potencial interna de la parte superior.

Durante el proceso de transferencia, en el interior del pararrayos se produce un flujo de corriente entre el ánodo y el cátodo, este proceso natural anula el efecto corona en el exterior del pararrayos, no produciendo descargas disruptivas, ni ruido perceptible, ni radiofrecuencia, ni vibraciones del conductor. Durante el proceso, se genera una fuga de corriente a tierra por el cable del sistema, los máximos valores que se generan en el tiempo de la tormenta eléctrica, son cercanos a los 350 [mA]. En este instante el campo eléctrico en el ambiente no es superior a la tensión de ruptura, ya que no tiene la carga suficiente para romper su resistencia eléctrica.

Si en una punta pararrayos se instala un arillo metálico (arillo equipotencial) y más a bajo un disco aislante soportando una bobina en forma de toroide (excitador toroidal) se logra, bajo ciertas condiciones, producir el efecto corona. Así resulta particularmente intensa la descarga no sostenida con lo que se logra una zona de protección de aproximadamente 71°C con respecto a la vertical de la terminal, al formarse este ángulo alrededor de la punta se forma un cono ficticio, entonces la protección se reduce de forma que la estructura a proteger esté dentro de un cono con vértice en la punta del captor.

La principal función es proteger de los impactos directos el área de cobertura para evitar daños a las personas y estructuras, "el sistema está calculado para conducir la energía durante la formación del rayo desde la parte superior hasta la puesta a tierra".

Toda vez que se obtenga el valor del radio de protección, se debe corroborar que este radio de protección cubre toda la estructura en análisis, si fuese así solo resta indicar el modelo de la punta, en caso contrario es necesario colocar más puntas hasta lograr la cobertura deseada.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

### **Punta pararrayos tipo tripolar**

Este sistema de puntas múltiples tiene la ventaja de dividir la corriente que contiene el rayo que generalmente se aparece en forma brusca, disipándose sin peligro alguno hacia el electrodo de puesta a tierra. Además al contar con esta división de descarga, se puede evitar cualquier chispazo de corriente lateral a la construcción o inmueble.

La punta tripolar tiene un ángulo de protección de 58°C a 65°C, según la altura de montaje, aunado a esto, la división de corriente que realiza, logra "disipar el rayo sin ningún peligro".

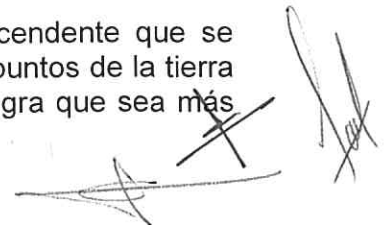
### **Punta pararrayos tipo ionizante o PDC**

Este tipo de punta se refiere a los pararrayos "activos", aquéllos que presentan un dispositivo de cebado, de ahí que sea PDC (pararrayos con dispositivo de cebado), estos pararrayos tienen fundamento teórico en normas internacionales, tales como la UNE-21186, NFC-17102 o la NP-4426, pero no son acreditados por la norma mexicana "sistemas de protección contra tormentas eléctricas" la NMX-J-549-ANCE-2005.

El principio de funcionamiento se basa en el "refuerzo del campo eléctrico local, las calidades de cebado y de inicio del efecto corona y las condiciones favorables para el desarrollo del efluvio". Un pararrayos con dispositivo de cebado se caracteriza por responder al acercamiento del rayo, adelantándose en su captura a otros elementos dentro de su zona de protección, para conducirlo a tierra de forma segura. Este adelanto se denomina normativamente "tiempo de avance en el cebado y determina el radio de protección del pararrayos.

Cuando se produce la descarga, un líder descendente avanza desde la nube hacia la tierra, originando en la misma tierra, líderes o trazadores ascendente que tratan de alcanzar al líder descendente. El líder o trazador ascendente que alcance al descendente determinará el lugar de impacto.

Los P.D.C. tiene distintos "mecanismos" que logran que el líder ascendente que se origina en ellos lo haga antes que los líderes que se originan en otros puntos de la tierra (por ejemplo puntos de la estructura a proteger) de esta manera se logra que sea más



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD  
"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

probable que el líder iniciado en el pararrayo alcance primero al líder ascendente y de esta manera capte al rayo.

Durante este proceso se ha logrado medir la distancia que existe desde la parte superior de la estructura o desde el terreno (cuando son lugares abiertos) hasta el momento de unión de los trazadores descendente y ascendente, a esta medición máxima se le conoce como distancia máxima de cebado y al avance en el cebado en el momento de inicio de un trazador ascendente respecto a otro pararrayos de la misma geometría se le llama ganancia de cebado.

## SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

### Objeto

Dimensionar el sistema de puesta a tierra (PAT).

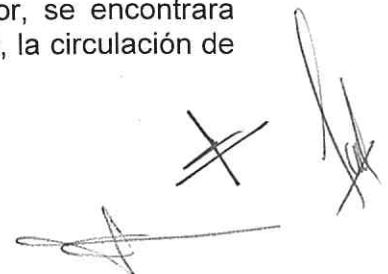
### Normas

Para este cálculo se aplicaran los lineamientos de las siguientes normas:

- VDE 0141: earthing Systems in A. C.
- ANSI / IEEE STD. 80-1986: IEEE Guide for safety in A.C. Substation Grounding.
- Especificación N° 75 de Agua y Energía Eléctrica.

### Metodología

- a.- Como sistema de protección se adoptara una malla de conductores de cobre desnudo.
- b.- Para el cálculo de la malla mencionada en a, se adoptara una corriente de cortocircuito a tierra de:
- c.- El valor de falla a tierra en media tensión (6.6 KV), no se ha adoptado para el diseño, debido a que el centro de estrella del transformador reductor, se encontrara rígidamente conectado a la malla de la planta, por lo que ante una falla, la circulación de corriente se realizara en forma galvánica y no a través de tierra.



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

d.- De acuerdo al tipo de suelo predominante en la zona, arcillas compactas y arena arcillosa se adoptó un valor de resistividad del suelo de 100 ohm / m.

e.- Se adopta el criterio de vincular la nueva malla de puesta a tierra, con las mallas en la refinería.

f.- Todos los equipos de la nueva planta se deberán conectar rígidamente a la malla.

### Descripción del método de cálculo.

Demanda térmicas del conductor para el cálculo de la sección del conductor. Se aplicara la formula siguiente:

$$S \text{ min (mm}^2\text{)} = \frac{1000 \times I_s \times \sqrt{t}}{\sqrt{\frac{9.64 \times c \times g}{P \times a} \times \log(1 + a \times (T_g - T_1))}}$$

$I_s$  (KA) = Valor eficaz de la corriente de cortocircuito promedio durante el tiempo  $t$

$t$  = Duración del cortocircuito

$c$  (cal/g x °C) = Calor específico del cobre

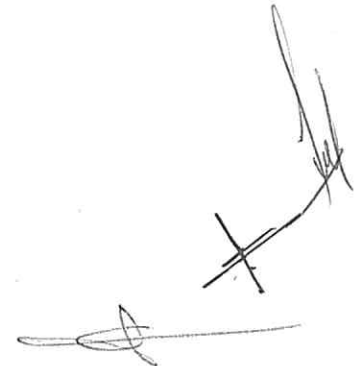
$g$  (g / cm<sup>3</sup>.) = Peso específico del cobre

$P$  (Ω x mm<sup>2</sup> / m) = Resistividad del cobre a temperatura  $T_1$

$T_g$  = Temperatura final del conductor (se adopta  $T_g = 200$  °C)

$T_1$  = Temperatura inicial del conductor (se adopta  $T_1 = 40$  °C)

$a$  = 0.004





CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD  
"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Calculo de la Resistencia de la Malla

$$R_m = \frac{0.318 \times \zeta \times (2.303 \times \log \frac{2 \times L_m}{\phi_c \times 0.7} + K1 \times \frac{LM}{A} - K2)}{LM}$$

$R_m$  = Resistividad de la malla en (ohm)

$\zeta$  = Resistividad media del terreno ( $\Omega \times \text{mt.}$ )

$LM$  = longitud total de los conductores enterrados (mt.9)

$\phi_c$  = Diámetro del conductor de la malla (mt.)

$h$  = Profundidad de implantación, se adopta  $h = 0.7\text{mt.}$

$A$  = Area de la malla (m2.)

$K1$  y  $K2$  = Coeficientes obtenidos en los gráficos que pertenecen a la norma IEEE

Formula para calcular la resistencia de un cable horizontal

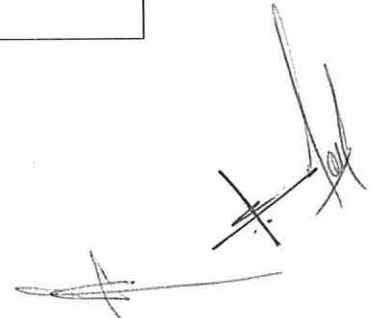
$$R = (\rho / 3.14 L) * \ln (2 L/d) \quad L = \text{largo del cable}; d = \text{diametro del cable}$$

Distribución de las Corrientes

$$\text{Malla en Estudio, } I_m = \frac{I_s \times R_T}{R_m}$$

La corriente de falla se drenara en partes proporcionales, según el valor de resistencia de las mallas existentes, conectadas regidamente entre si.

$$I_{mA} = \frac{I_s \times R_T}{R_{mA}}$$



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

Tensión de paso

$$U_p = \frac{0.16 \times \zeta \times l_m}{L_m \times h} \quad (V)$$

Tensión de Contacto

$$U_c = \frac{0.7 \times \zeta \times l_m}{L_m} \quad (V)$$

Gradiente en la Periferia Interior de la malla

$$U_g = \frac{4 \times \zeta \times l_m}{D^2} \quad (V / mt)$$

### 3. TÉRMINOS DE REFERENCIA

#### Objetivo general:

Determinación de un proyecto ejecutivo de rehabilitación de la instalación eléctrica y de voz y datos requerida para la operación del inmueble.

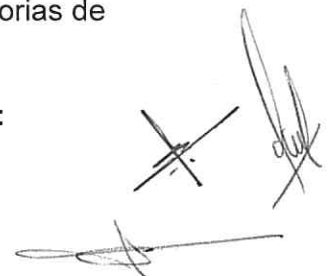
#### Objetivos específicos:

Instalaciones eléctricas: (planos del proyecto, especificaciones, detalles de equipo y elementos básicos y memorias de cálculo).

Sistema de Pararrayos: (planos del proyecto, especificaciones y memorias de cálculo).

Sistema de Puesta a Tierra: (planos del proyecto, especificaciones y memorias de cálculo).

Definición del tiempo determinado para realizar el proyecto ejecutivo:



CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16

Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

La duración de la realización del proyecto ejecutivo no deberá ser mayor a 60 días naturales.

El consultor o contratista deberá presentar un cronograma de actividades, así como los requerimientos en los tiempos de pago, el cual se hará conforme al avance presentado y previa autorización de la Coordinación Nacional de Obras y Proyectos del INAH.

#### **Resultados esperados y contenidos del proyecto ejecutivo de instalaciones:**

El proyecto ejecutivo se entregará a plena satisfacción de la Coordinación de Obras y Proyectos del INAH, conforme a lo siguiente:

Informe final que contendrá el desarrollo a detalle de los puntos contenidos en los productos esperados, señalados en el catálogo de conceptos

1. Memoria descriptiva.
2. Memoria de cálculo. (con cédula profesional del responsable de la elaboración)
3. Planos del proyecto.
4. Catálogo de conceptos.
5. Especificaciones técnicas generales y particulares para la construcción.
6. Presupuesto.
7. Matrices de Precios Unitarios.
8. Programa de Obra.

El catálogo de conceptos, presupuesto y matrices de precios unitarios que se generen, deberán entregarse impresos y en archivo digital.

Memorias descriptivas, especificaciones que se generen, deberán entregarse Impresas y digitales (tamaño carta).

Planos eléctricos. Impresa y digital (Tamaño plano 90x60).

Nota: se entregará en dos tantos la información requerida, tanto impresa como en CD-ROM, conteniendo la información en archivo, formato .DWG, .DOC y .XLS. Todos los documentos deberán ir firmados por el profesional responsable de la información, adjuntando su cédula profesional.

#### **4. NORMATIVIDAD**





**CONTRATO No.: INAH SROP PEZAVT 008/2016-AD**

"Proyecto de rehabilitación del sistema eléctrico de la Zona Arqueológica La Venta Tabasco.  
Ubicada en: Municipio de Huimanguillo, Tabasco. Municipio de Huimanguillo, Tabasco.

PERIODO DE EJECUCIÓN

Inicio: 16-ago-16


Fin: 02-oct-16

Duración: 48 días naturales

- Reglamento de Construcciones, vigente en la zona donde se ubique el inmueble.
- NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas.
- ANSI-TIA/EIA-607 Sistemas de tierra para circuitos de voz y datos.
- UNE 21.186 Sistema de pararrayos

POR "EL INSTITUTO"

  
\_\_\_\_\_  
ING. JOSÉ LUIS BARRETA BELMAN  
COORDINADOR NACIONAL DE OBRAS Y PROYECTOS

  
\_\_\_\_\_  
ING. ARQ. FILIBERTO E. CABALLERO ZARATE  
DIRECTOR DE OBRAS DE CNOyP

POR "LA CONTRATISTA"

  
\_\_\_\_\_  
C. JAVIER CELIS MORALES  
GRUPO DESARROLLADOR INDUSTRIAL  
S.A. DE C.V.