

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Construcción e instalación de nodos de acceso - instalación
de la banda ancha para la conectividad integral y
desarrollo social de la región Junín**

Carlos Alberto Chavez Huanay

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

DEDICATORIA

El presente informe es dedicado a mi familia y a cada persona que participó en mi vida, siendo ustedes mi apoyo, guía y parte de mi proceso de aprendizaje y crecimiento como ser humano.

A mis maestros, quienes, en las aulas y en mi vida laboral, me brindaron sus conocimientos para ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi familia, mis amigos y a quienes han destinado tiempo para enseñarme nuevas cosas, para brindarme aportes invaluable que serán aplicados durante toda mi vida.

A ustedes, que estuvieron presentes en cada etapa de la elaboración del presente trabajo, motivándome y ayudándome en todo y en cada momento.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
INDICE	4
1. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN ...	09
1.1. DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN	09
1.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA	09
1.3. RESEÑA HISTÓRICA DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA	11
1.4. ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA.....	13
1.5. VISIÓN Y MISIÓN	13
1.6. BASES LEGALES O DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS.....	14
1.7. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE REALIZA SUS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	15
1.8. DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES DEL BACHILLER EN LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA	16
2. CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	17
2.1. ANTECEDENTES O DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	17
2.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDAD O NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL.....	18
2.3. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	20
2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	20
2.5. RESULTADOS ESPERADOS.....	20
3. CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	21
3.1. BASES TEÓRICAS DE LAS METODOLOGÍAS O ACTIVIDADES REALIZADAS	21
4. CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	33
4.1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES	33
4.1.1. ENFOQUE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	33
4.1.2. ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	33
4.1.3. ENTREGABLES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	34

4.2. ASPECTOS TECNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL	34
4.2.1. METODOLOGÍA.....	34
4.2.2. TÉCNICAS	35
4.2.3. INSTRUMENTOS.....	35
4.2.4. EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES.....	35
4.2.4.1. EQUIPOS.....	35
4.2.4.2. MATERIALES.....	35
4.3. EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	36
4.3.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS.....	36
4.3.2. PROCESO Y SECUENCIA OPERATIVA DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	47
5. CAPÍTULO V: RESULTADOS	55
5.1. RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	55
5.2. LOGROS ALCANZADOS.....	55
5.3. DIFICULTADES ENCONTRADAS.....	55
5.4. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS	56
5.4.1. METODOLOGÍAS PROPUESTAS	56
5.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	56
5.5. ANÁLISIS	58
5.6. APORTE DEL BACHILLER EN EL EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN	59
6. CAPÍTULO VI CONCLUSIONES.....	60
7. CAPÍTULO VII RECOMENDACIONES.....	61
8. BIBLIOGRAFÍA.....	62
9. ANEXOS.....	63

RESUMEN EJECUTIVO

NOMBRE DEL INFORME:

Ejecución del Proyecto: “Construcción e instalación de nodos acceso – Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Junín”.

OBJETIVO:

El objetivo del informe es mostrar las actividades profesionales realizadas por parte del bachiller como trabajador en la ejecución del Proyecto “Construcción e instalación de nodos acceso – Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Junín”, para la empresa SATELITAL TELECOMUNICACIONES S.A.C.

UBICACIÓN:

Las actividades profesionales se realizaron a nivel de los distritos y anexos de la región Junín. (Jauja, Tarma, Junín, La Merced, Pichanaki, Satipo y San Martín De Pangoa).

PLAZO DE EJECUCIÓN:

El tiempo programado para las actividades profesionales fue de dos años, según el cronograma de ejecución presentado por el coordinador del proyecto.

MODALIDAD DE CONTRATO:

La modalidad de contrata para el servicio brindado por la empresa OROCOM SAC. Contrata Bases legales establecidas por la Empresa

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Las actividades profesionales:

- Se desarrollaron bajo la normatividad vigente en el Estado peruano.
- Obedecen a los criterios de diseño e ingeniería adquiridos durante los estudios universitarios.
- Se desarrollan en el marco establecido por el diseño en telecomunicaciones por PRONATEL.
- Se desarrollaron bajo los estudios de inversión pública.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional da a conocer las actividades desarrolladas por el bachiller en Ingeniería Civil durante su tiempo de servicio para la empresa Satelital Telecomunicaciones S.A.C.

Las actividades profesionales requeridas por la empresa es el control y la supervisión de la ejecución de los nodos de acceso:

La elaboración y ejecución de los nodos de acceso son por contrato directo.

El desarrollo del proyecto se realiza por etapas de ejecución, las cuales comprende el control de calidad y el control de ejecución de acuerdo con los planos del proyecto.

En la etapa de los metrados y presupuestos, se determinan las cantidades, las características y los precios referenciales de los insumos que conforman el costo de la ejecución del nodo. Al concluir, se realiza una consolidación del presupuesto, obteniendo el costo directo del proyecto y el valor referencial.

La ejecución de un nodo de acceso para la Empresa Satelital Telecomunicaciones S.A.C. comprende el proceso definitivo para la construcción de nodos de acceso de servicio banda ancha que tiene como objetivo cerrar la brecha digital, brindando cobertura, acceso, uso y apropiación de las nuevas tecnologías a la población. Para ello, viene impulsando, desde el 2013, proyectos regionales, los cuales brindan cobertura en zonas rurales y proveen de acceso a la demanda institucional (instituciones educativas, establecimientos de salud y comisarias), es aquí donde radica la importancia de la actividad profesional. Es necesario comprender que cada etapa en la ejecución de los nodos se tiene que realizar con la participación de especialistas, para la compatibilización entre las distintas especialidades, con el fin de evitar falencias durante la construcción. La participación del bachiller como apoyo profesional es la de realizar sus actividades programadas, según lo indicado por el coordinador de proyecto, brindando la certeza en todo momento de que el proyecto se realizó de manera correcta y cumpliendo los estándares normativos.

Durante el desarrollo de las actividades profesionales, se implementaron metodologías propuestas por el equipo técnico como el uso de herramientas en la especialidad de Ingeniería Civil y la implementación de conocimientos en control de proyectos.

Se ejecuta este proyecto como el Programa Nacional de Telecomunicaciones, evaluando la demanda por el servicio de Internet de banda ancha por parte de instituciones públicas, con el fin de generar oportunidades para todos los peruanos y peruanas. A su vez, se brinda e impulsa a las instituciones públicas a continuar con el crecimiento en la industria de la construcción.

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

1.1. Datos generales de la institución

1.1.1. Razón social de la empresa

SATELITAL TELECOMUNICACIONES S.A.C.

1.1.2. RUC

20486496372

1.1.3. Jefe superior de la empresa

Roció Castilla Rubio

Cargo: Gerente general

1.1.4. Jefe inmediato

Ing. Aldo Huari Mesa

Cargo: Coordinador de proyecto

1.1.5. Dirección de la empresa

Avenida 28 de Julio N.º 757, Oficina 1001 Miraflores – Lima – Lima.

1.1.6. Provincia y distrito

Miraflores - Lima – Lima

1.2. Actividades principales de la institución y/o empresa

1.2.1. Elaboración de proyectos

La empresa acompaña a sus clientes desde la etapa inicial de un proyecto, desde su concepción, haciéndose cargo de tareas como estudios preliminares, levantamiento topográfico, estudio de impacto ambiental, estimación de costos de construcción y coordinación de proyectos de ingeniería y arquitectura.

Cada fase es supervisada eficientemente y, durante el proceso, se implementan buenas prácticas para lograr la optimización de costos y la reducción de tiempo:

- Gestión del desarrollo del expediente técnico.

- Gestión de obra.
- Supervisión de obra.
- Liquidación de obra.

1.2.2. *Supervisión y ejecución de proyectos en telecomunicaciones*

Se pone a disposición del proyecto un equipo de profesionales altamente capacitados para dirigir, controlar, supervisar, ordenar, revisar y velar por el cumplimiento fiel del contrato entre el cliente y la empresa ejecutora. Así se garantiza el buen desarrollo, tanto en aspectos de calidad de ejecución, como en aspectos económicos y en el plazo de ejecución.

Así mismo, la empresa reporta activamente sobre el estado de la obra y exige, de manera oportuna, la corrección de las observaciones presentadas para lograr el éxito en cada paso del proyecto:

- Administración del contrato de obra
- Monitoreo de seguridad
- Monitoreo de la calidad
- Control de plazos
- Análisis de ampliación de plazo

1.2.3. *Ejecución de proyectos de saneamiento básico*

El servicio principal de gestión de proyectos se centra en la verificación de los objetivos, desde las etapas iniciales de los proyectos de saneamiento hasta la definición de los recursos. También realizamos evaluaciones económicas y de proyectos.

La empresa brinda los siguientes servicios:

- Planificación y tramitación de permisos
- Contratación de estudios de mecánica de suelos
- Perfilaje y cortes de testigos
- Gestión de análisis de muestras
- Diseño e implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad
- Trabajos de digrafía de pozos tubulares

Se determinan las características de los diferentes horizontes permeables e impermeables del subsuelo, así como el potencial que caracteriza a cada uno de ellos. De tal manera, que se puedan elegir los estratos que tengan mayor posibilidad como acuíferos productivos.

Se identifica la mejor zona para la perforación del pozo tubular con mayores potencialidades para la captación de aguas subterráneas utilizando el método de prospección geológica directa o indirecta.

Se determina la composición cualitativa, la calidad del recurso hídrico (aguas subterráneas) en el área de estudio (hidráulica de pozos).

1.2.4. Estudios ambientales

Satelital Telecomunicaciones brinda la identificación, predicción y evaluación de los efectos positivos o negativos que se pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico o humano.

Brinda los siguientes servicios:

- Topografía
- Estudios de suelos
- Estudios geotécnicos
- Estudios hidráulicos e hidrológicos
- Estudios de ingeniería eco ambiental
- Estudios de impacto ambiental

1.3. Reseña histórica de la institución y/o empresa

Satelital Telecomunicaciones es una empresa peruana de Consultoría en Ingeniería con más de 16 años de experiencia, especializada en telecomunicaciones, diseño, gerencia, supervisión, consultoría y asesoría de proyectos; y elaboración de estudios básicos y/o ambientales dentro de los diversos campos de la ingeniería en telecomunicaciones; incluyendo proyectos de edificación, energéticos, saneamiento, transportes, entre otros. A lo largo de su historia, la empresa ha participado activamente en emblemáticos y reconocidos proyectos a nivel regional como nacional, atendiendo clientes públicos como privados. Así mismo, cuenta con un selecto grupo de profesionales altamente capacitados, de reconocida trayectoria, capacitación, compromiso y motivación constante; lo que le permite brindar servicios de primera calidad, basadas en sus capacidades, su honestidad y compromiso con sus clientes.

Es una empresa comprometida a satisfacer las necesidades del cliente, brindando servicios de consultoría en telecomunicaciones, ingeniería y arquitectura, supervisando obras y elaborando instrumentos de gestión ambiental; con talento humano calificado, consciente de la trascendencia de la calidad de nuestro servicio, la gestión ambiental, la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de nuestra empresa. En cumplimiento con su

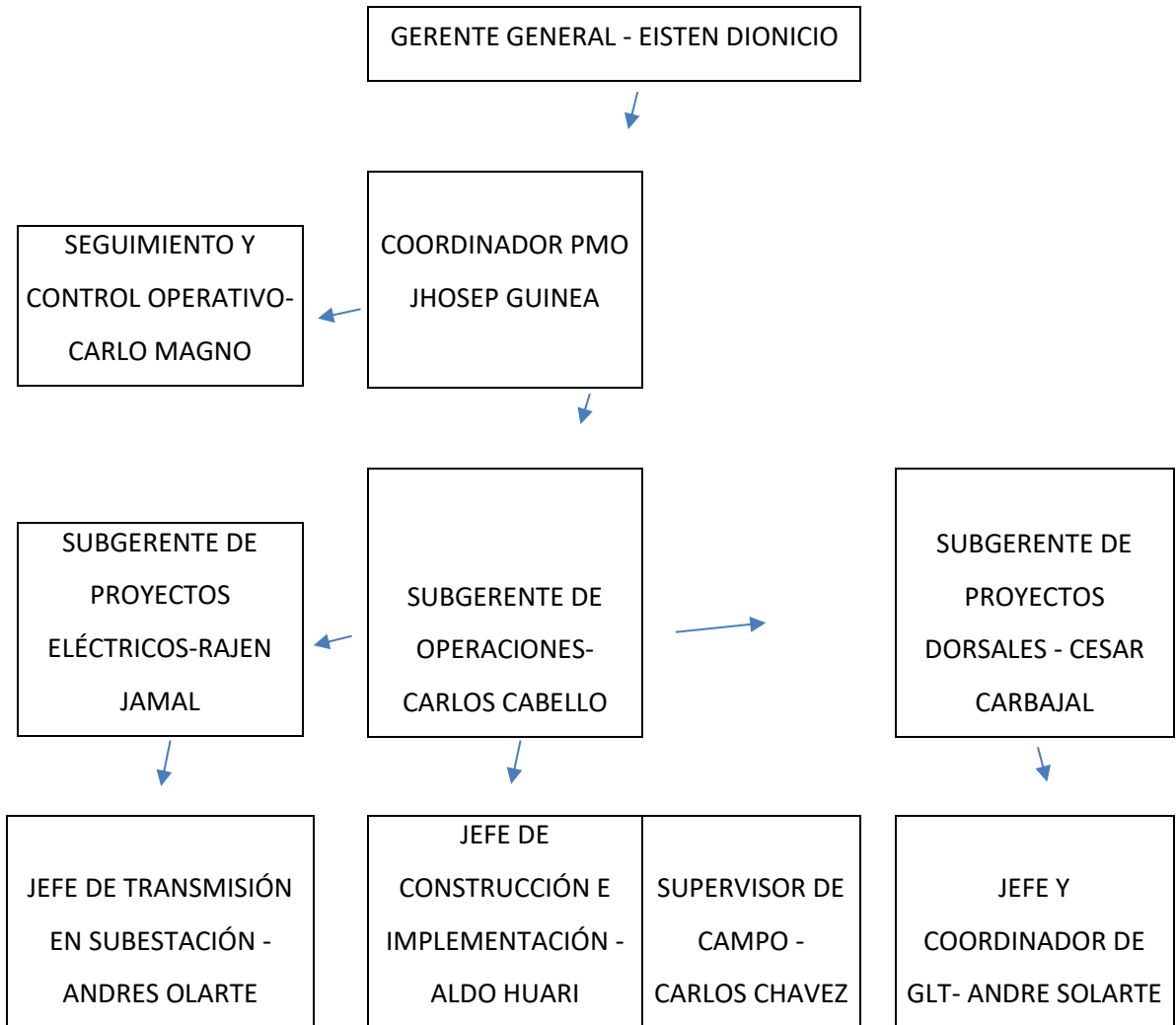
Sistema de Gestión Integrado (SIG) basado en las normas ISO 9001; 2015, gestión y control de calidad. ISO 14001; 2015 protección del medio ambiente. ISO 37001; 2016 gestión antisoborno, ISO 45001; 2018 seguridad y salud en el trabajo.

La empresa ha determinado los siguientes objetivos en su sistema integrado de gestión los cuales se alinean con el cumplimiento de la Política del Sistema de Gestión Integrado (Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional):

1. Alcanzar un nivel de satisfacción mayor a 75 % en los resultados de encuestas aplicadas a clientes.
2. Concientizar al personal en temas de calidad, ambiental, seguridad y salud ocupacional.
3. Gestionar los riesgos de calidad y ambientales identificados.
4. Prevenir la contaminación del suelo manejando los residuos sólidos.
5. Fomentar prácticas de ahorro de energía eléctrica en nuestras instalaciones.
6. Prevenir enfermedades ocupacionales.
7. Prevenir los accidentes de trabajo.

En la trayectoria de esta empresa, se han realizado los siguientes proyectos por parte de la oficina de estudios.

1.4. Organigrama de la institución y/o empresa



1.5. Visión y misión

Visión

Ser la primera opción en nuestros clientes y socios estratégicos.

Misión

Servir para servir, con desarrollo tecnológico, infraestructura y talento humano en proyectos.

1.6. Bases legales o documentos administrativos

19/3/2021

SUNAT - Consulta RUC

Consulta RUC

Resultado de la Búsqueda
Número de RUC: 20486496372 - SATELITAL TELECOMUNICACIONES S.A.C.
Tipo Contribuyente: SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Nombre Comercial: -
Fecha de Inscripción: 22/09/2008 Fecha de Inicio de Actividades: 22/09/2008
Estado del Contribuyente: ACTIVO
Condición del Contribuyente: HABIDO
Domicilio Fiscal: AV. 28 DE JULIO NRO. 757 DPTO. 1001 URB. LEURO LIMA - LIMA - MIRAFLORES
Sistema Emisión de Comprobante: COMPUTARIZADO Actividad Comercio Exterior: SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad: COMPUTARIZADO
Actividad(es) Económica(s): Principal - 7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA Secundaria 1 - 4922 - OTRAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE POR VÍA TERRESTRE Secundaria 2 - 4220 - CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIO PÚBLICO
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816): FACTURA

19/3/2021	SUNAT - Consulta RUC
BOLETA DE VENTA	
NOTA DE CREDITO	
NOTA DE DEBITO	
GUIA DE REMISION - REMITENTE	
GUIA DE REMISION - TRANSPORTISTA	
Sistema de Emisión Electrónica: FACTURA PORTAL DESDE 22/04/2020 DESDE LOS SISTEMAS DEL CONTRIBUYENTE. AUTORIZ DESDE 17/01/2019	
Emisor electrónico desde: 17/01/2019	
Comprobantes Electrónicos: BOLETA (desde 17/01/2019),FACTURA (desde 17/01/2019),GUIA (desde 15/01/2020)	
Afiliado al PLE desde: 01/01/2015	
Padrones: NINGUNO	
Fecha consulta: 19/03/2021 22:34	
© 1997 - 2021 SUNAT Derechos Reservados	
https://e-consultaruc.sunat.gob.pe/d-s-itmrcorusruc/cor900Alias	

Figura 1. Consulta RUC

1.7. Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales

Las actividades profesionales se desarrollaron en la Oficina de Operaciones, la cual pertenece a la Oficina General del Proyecto. La primera tiene como objetivo principal el desarrollo y la supervisión de la ejecución de nodos de la región Junín.

Las actividades en el Área de Operaciones se distribuyen de dos maneras, parte oficina y parte operativa, de la siguiente forma:

1.7.1. Área de Operaciones - Oficina

Las funciones por cumplir en esta área son la gestión y el mejoramiento del sistema de producción. De esta forma, se mejora la gestión y la calidad del proceso constructivo de los nodos, las cuales crean un impacto muy relevante en la eficiencia y efectividad en el Área Operaciones de Construcción Nodos.

1.7.2. Área de operaciones campo

La función por realizar es la de apoyar y vigilar la coordinación de actividades de tal manera que se realicen en forma satisfactoria, llevando el control del trabajo en obra de forma permanente y directa, cautelando la ejecución de la obra y el pronto cumplimiento de esta.

1.8. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la institución y/o empresa

El cargo ocupado es "SUPERVISOR DE CAMPO".

Responsabilidades:

- Control en el desarrollo de ejecución de los nodos.

Seguimiento en el proceso y avance de las obras (NODOS), llevando un control adecuado en el cumplimiento y la entrega oportuna de los mismos.

- Control de calidad del proceso de ejecución del nodo.

Supervisar los resultados específicos del proyecto para, de esta manera, determinar si cumplen con las normas de calidad e identificar las formas de eliminar las causas de los resultados insatisfactorios durante la construcción del nodo.

Los resultados del proyecto incluyen tanto los entregables como los propios del proyecto, tales como un mejor rendimiento del costo y del cronograma.

- Coordinación con el cliente en temas del proceso de ejecución de los nodos.

Se deben de coordinar y dirigir los esfuerzos para alcanzar el objetivo en común, que implica llevar el seguimiento del proceso constructivo del nodo para, de esta forma, cumplir con la entrega final en los plazos establecidos.

La coordinación de entrega final del nodo se realiza previa coordinación con el cliente para que, de esta forma, se puedan cumplir con las fechas establecidas de ejecución de cada uno de ellos y con las fechas de entregables y cierre de cada nodo.

- Coordinación con los especialistas de las diferentes áreas: Área de Ingeniería y Diseño, Recursos Humanos, Logística y Calidad.

CAPÍTULO II. ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional

ANTECEDENTES

El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones-FITEL del Ministerio de Transportes y Comunicaciones solicitó a ProInversión incorporar al proceso de promoción de la inversión privada los Proyectos "Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Junín", "Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Puno", "Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Moquegua" e "Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Tacna" (en adelante, los Proyectos)

ALCANCE DE LOS PROYECTOS

Los Proyectos tienen por objetivo incrementar el acceso a los servicios de telecomunicaciones en los distritos de las regiones Junín, Puno, Moquegua y Tacna, a través de la ampliación de Redes de Transporte de Banda Ancha para alcanzar a las capitales de distrito, así como implementar Redes de Acceso para beneficiar a 846 localidades rurales y de preferente interés social de dichas regiones.

Tabla 1

Proyecto	Localidades beneficiarias	Provincias	Población beneficiada
Junín	320	9	245799
Puno	418	13	270482
Moquegua-Tacna	108	7	81190
Total	846	29	597471

Los Proyectos permitirán brindar:

i) El servicio público de acceso a Internet a instituciones públicas (dependencias policiales, locales escolares de gestión pública y establecimientos de salud) seleccionadas por el FITEL, así como atender la demanda de dicho servicio de otras instituciones públicas y organizaciones privadas, y de las personas o familias que habitan en esas localidades beneficiarias.

- ii) El acceso a Intranet a las instituciones públicas seleccionadas por el FITEL.

DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS

Los Proyectos proponen una solución mixta conformada por Redes de Transporte de alta capacidad y velocidad (fibra óptica) que serán de titularidad del Estado, así como Redes de Acceso que integrarán y brindarán servicios de telecomunicaciones de banda ancha a las localidades beneficiarias.

La fibra óptica será desplegada sobre la infraestructura de las redes eléctricas de alta tensión y/o media tensión de las empresas distribuidoras o generadoras de electricidad y la implantación de postes en paralelo sobre el derecho de vía en algunos tramos de la red vial existente, de las regiones de Junín, Puno, Moquegua y Tacna. Se desplegarán 5,300 km aproximadamente de fibra óptica en las cuatro regiones.

La Red de Transporte está conformada por los siguientes nodos:

- i) Nodos de Agregación que se ubicarán junto con los nodos de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) en las capitales de provincia.
- ii) Nodos de Distribución que se instalarán en las capitales de distrito.
- iii) Nodos de Conexión que se ubicarán en las localidades estratégicas de mayor cobertura.

Los Nodos de la Red de Acceso se interconectarán con los Nodos de Distribución y los Nodos de Conexión y, de esta forma, permitirán extender la cobertura hasta los usuarios finales en las localidades beneficiarias. Allí se instalarán la infraestructura y el equipamiento de la Red de Acceso que corresponda.

2.2. Identificación de oportunidad o necesidad en el Área de Actividad Profesional

Surge desde la necesidad de la capacidad del personal y la experiencia, esto se debe a que los trabajos a realizar son especiales y se requiere de conocimiento para dar soporte a las distintas áreas que trabajan en común, de allí plantea el mejoramiento del área en apoyo de las demás, buscando la forma de acelerar el proceso constructivo y cierre de la forma más factible posible para el cliente final.

2.3. Objetivos de la actividad profesional

Objetivos generales

- Supervisar la correcta ejecución de los nodos de acceso asignados, haciendo seguimiento hasta el cierre final y su posterior entrega.

Objetivos específicos

- Supervisar el avance de obras y dar seguimiento hasta la aprobación de estos.
- Alimentar al área de ingeniería los mayores metrados y presupuestos hallados en el proceso de ejecución de proyecto de construcción de nodos de acceso.
- Coordinar con las áreas de las especialidades que comprende el proyecto (Área de Diseño e Ingeniería, Área de Recursos Humanos, Área de Liquidaciones, Área de Documentación y Área de Asignaciones de Contratas).
- Apoyar en la estandarización de procesos e implementación de herramientas de gestión para la elaboración de cuadros de control para el Área de Operaciones y el cierre final del nodo y su posterior entrega final al Programa Nacional de Telecomunicaciones.

2.4. Justificación de la actividad profesional

El desarrollo de las actividades profesionales del bachiller en la formulación de dossiers y supervisión en campo denominado “Construcción e instalación de nodos de acceso – instalación de la banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Junín”, brindará herramientas para su posterior implementación.

Esta se logrará a través de la implementación de nuevas herramientas de gestión y modelamiento de la información en el desarrollo del proyecto. De esta forma, se mejorará la calidad del proyecto, minimizando incompatibilidades y errores en la formulación. A través de mejoras en el proceso constructivo y gestión de cada área, buscamos impulsar el uso de nuevas herramientas de gestión y logística acordes con las nuevas tendencias de la industria de la construcción mundial, mejorando los procesos en la elaboración de dossiers y su posterior supervisión durante la ejecución del proyecto.

2.5. Resultados esperados

Obtener la aprobación del expediente del proyecto en la formulación de dossiers y supervisión en campo “Construcción e instalación de nodos de acceso – instalación de la banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Junín”, optimizando el tiempo de formulación y evaluación con la menor cantidad de observaciones e incompatibilidades.

Con las mejoras en el proceso constructivo y la gestión de cada área, se busca impulsar el uso de nuevas herramientas de gestión y logística acordes con las nuevas tendencias de la industria de la construcción mundial, mejorando los procesos en la elaboración de dossiers y su posterior supervisión durante la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas

- La estación denominada red ACCESO del tipo nodo (En telecomunicaciones un nodo es un punto de intersección, conexión o unión de varios elementos que confluye en el mismo lugar), corresponde a un sistema de estaciones que conforman la RED DE ACCESO, el cual permite enlaces de sistemas de comunicación. La señal emitida por la estación no perjudicará el entorno ambiental y urbano, asimismo no interfiere con las señales de onda de radio y televisión.

Consideraciones generales

- Estas especificaciones tienen carácter general, queda en consecuencia entendido que, más allá de sus términos, el supervisor tiene autoridad en la obra sobre la calidad de los materiales y sobre el método a seguir para la ejecución de los trabajos y podrá ampliar las presentes especificaciones, precisando los métodos para una correcta ejecución de los trabajos.

- En caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto, los planos tienen primacía sobre las Especificaciones Técnicas.

- Cualquier trabajo, material o equipo que no se muestra en las especificaciones, pero que aparezca en los planos y viceversa y que es necesario para completar la Arquitectura, serán suministradas e instaladas.

- Los detalles menores de trabajos no usualmente mostrados en los planos o especificaciones, pero necesarios para la instalación, deben ser incluidos, de igual manera que si se hubieran mostrado en los documentos mencionados.

Consideraciones de obra

- Previo a la ejecución de los trabajos, se deberá revisar el proyecto integral considerando todas sus especialidades, con el fin de evitar interferencias durante el desarrollo de estas.

- Para determinar la ubicación exacta de las salidas, se deben tomar medidas en la obra, pues las que aparecen en los planos son aproximadas por exigirlo, así, la facilidad de lectura de estas.

- Las mencionadas o cualquier detalle que aparezca en los planos en forma esquemática y cuya posición no estuviese definida, será motivo de consulta para la ubicación final.

- Cualquier cambio durante la ejecución de la obra que obligue a modificar el proyecto original será motivo de consulta y aprobación del proyectista.

- Al concluir los trabajos, se deben eliminar todos los desperdicios ocasionados por materiales y equipos empleados acorde al plan de medio ambiente y normativas aplicables.

Compatibles y complementos

El presente proyecto contempla en su diseño los requerimientos indicados en:

- Bases del Proyecto de Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región: Junín
- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE).

Artículo 5º.- Aplicabilidad de la Norma

Los anteproyectos y proyectos de edificación, así como los proyectos de habilitación urbana elaborados al amparo del Reglamento Nacional de Construcciones - RNC, que se presenten ante las autoridades competentes, dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la entrada en vigor del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, podrán ser calificados, a solicitud expresa y por escrito del administrado, de acuerdo con las normas del Reglamento Nacional de Construcciones – RNC

Artículo 6º.- Proyecto de Edificación con Anteproyecto Aprobado

El proyecto de edificación que cuente con Anteproyecto aprobado, de acuerdo con lo normado en el Reglamento Nacional de Construcciones - RNC, con una antigüedad máxima de dieciocho (18 meses, será calificado con las normas de dicho Reglamento.

Artículo 7º.- Comisión de Permanente de Actualización

Constitúyase la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones- RNE, a fin de que se encargue de analizar y formular las propuestas para su actualización; la que estará integrada por:

NORMA EM. 020

INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

Artículo 1º. - OBJETO

La presente Norma, establece las condiciones que deben cumplir, las redes e instalaciones de comunicaciones en edificaciones que involucran a las telecomunicaciones y a los servicios postales de ser el caso. El diseño e implementación de la infraestructura de comunicaciones en edificaciones que involucran a las telecomunicaciones y a los servicios postales de ser el caso, deben observar las normas correspondientes específicas que aprobará el Ministerio de Transportes y Comunicaciones En la presente Norma se desarrolla lo referido a redes e instalaciones de telecomunicaciones.

Artículo 2°. - ALCANCE

La presente norma se aplica a las redes e infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones, considerando, entre otros, los siguientes aspectos:

1. Diseño y construcción de los sistemas de ductos, conductos y/o canalizaciones que permitan la instalación de las líneas de acometida y la distribución interna dentro de las edificaciones, que permitan la provisión de los servicios de telecomunicaciones.

2. Diseño y construcción de canalizaciones y cámaras que permitan la instalación y empalmes necesarios de los cables de distribución.

3. Diseño y construcción de ductos, conductos y/o canalizaciones a partir de la cámara de acometida.

4. Diseño y construcción de instalaciones de captación de señales de televisión y otros.

La infraestructura de telecomunicaciones considera los siguientes sistemas entre otros:

- Sistemas telefónicos fijos y móviles - Sistemas de telefonía pública
- Sistemas satelitales - Sistemas de procesamiento y transmisión de datos
- Sistemas de acceso a Internet
- Sistemas de cableado, inalámbricos u ópticos
- Sistemas de radiodifusión sonora o de televisión
- Sistemas de protección contra sobretensiones y de puesta a tierra

La autoridad competente que apruebe el proyecto y autorice la construcción y/o recepción de obras u otros actos administrativos para la edificación respectiva tendrá la responsabilidad de velar por que el proyecto cumpla con la presente Norma y las disposiciones que emita el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Las instalaciones existentes se adecuarán a la presente normativa en los aspectos relacionados con la seguridad de las personas y de la propiedad, para lo cual se tomarán en cuenta las normas y recomendaciones del Instituto Nacional de Defensa Civil –INDECI, el Código Nacional de Electricidad y las normas que fueran pertinentes.

Artículo 3°. - Normas generales

Los materiales deberán cumplir con las normas técnicas emitidas por la entidad competente y de ser el caso por estándares internacionales que sean aplicables. Se deberá prever aspectos de seguridad necesarios para asegurar la inviolabilidad y el secreto de las telecomunicaciones. Para la elaboración de proyectos, instalación, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones se deberá cumplir con el Código Nacional de Electricidad, los Reglamentos de Seguridad e Higiene Ocupacional vigentes, disposiciones del Instituto Nacional de Cultura - INC y otras normas relacionadas al tema. En el caso que se dispusiera el acceso y uso compartido de otra infraestructura de uso

público, serán aplicables las disposiciones sectoriales y las normas sobre seguridad pertinentes. El solicitante de una autorización de edificación deberá permitir y dar facilidades para la realización de inspecciones de parte de las autoridades competentes. Toda solicitud de modificación o erradicación de infraestructura de telecomunicaciones deberá ser sustentada y verificada por las entidades competentes.

Toda instalación de telecomunicaciones en edificaciones deberá tomar en cuenta otras instalaciones tales como las eléctricas, mecánicas, de gas, agua, entre otras y cumplir las normas de seguridad con relación a ellas. Toda edificación deberá contar con las cajas de distribución, ductos y conductos que posibiliten la prestación de los servicios públicos de telecomunicaciones de acuerdo con la norma específica emitida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. El planeamiento de la red de tuberías deberá asegurar una eficiente distribución en toda la edificación de tipo empotrado, salvo a nivel del sótano en el cual la instalación puede ser expuesta. Las instalaciones industriales deben respetar los criterios y recomendaciones generales que se hacen tanto para edificios como para las urbanizaciones, en cuanto corresponda, para el diseño y ejecución de las obras en cuestión.

Artículo 4°. - Proyecto técnico para la instalación de sistemas de telecomunicaciones en edificaciones

Para solicitar la licencia de construcción de una edificación se deberá presentar a la Municipalidad, como parte del expediente técnico, el Proyecto Técnico de instalaciones de telecomunicaciones, conforme a la presente Norma y será refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú.

El Proyecto Técnico debe contener lo siguiente:

1. Memoria descriptiva: Deberá especificar la descripción de la infraestructura de los servicios de telecomunicaciones, premisas de diseño, descripción esquemática del sistema o sistemas a instalar, características técnicas generales del sistema de telecomunicaciones y el número de unidades y metrado de los materiales.

2. Planos: Se adjuntarán el plano de ubicación y distribución de: ductos, conductos, cámaras, canaletas y accesos domiciliarios de la infraestructura.

Artículo 5°. - Aprobación del proyecto técnico para la implementación de la infraestructura de telecomunicaciones

Las solicitudes de aprobación de la edificación deberán acompañar el Proyecto Técnico para la implementación de las instalaciones de telecomunicaciones e incluirá lo previsto en el Artículo 4° de la presente Norma.

La aprobación del Proyecto Técnico estará a cargo de la municipalidad correspondiente, el mismo que estará previamente refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú. En caso de compartición de infraestructura, la participación de otros profesionales será según la competencia requerida.

La ejecución del Proyecto Técnico de instalación de los ductos, cámaras, pedestales e infraestructura necesaria para la red de distribución de los servicios públicos de telecomunicaciones estará bajo la dirección de un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones, colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú y bajo la responsabilidad de la urbanizadora o constructora.

Luego se procederá a la inspección técnica del Proyecto Técnico ejecutado y se emitirá un informe refrendado por un ingeniero electrónico o de telecomunicaciones colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Perú, en el cual, de ser el caso se dará la conformidad de las instalaciones de telecomunicaciones y se procederá a la recepción de obra. De no ser conforme la ejecución del proyecto se emitirá un informe de todo aquello que no cumple la instalación de telecomunicaciones debidamente sustentado.

El solicitante de una autorización de edificación entregará al municipio el plano definitivo de la instalación de telecomunicaciones, registrando todas las modificaciones efectuadas durante el proceso de construcción.

Artículo 6°. - Antenas de estaciones base celular e inalámbricas

La altura de los elementos de las estaciones base o repetidoras y niveles de potencia de estas, será la necesaria para el correcto funcionamiento del servicio, según las normas técnicas aplicables y se observará que no exceda de los valores de límites permisibles de radiaciones no ionizantes, de acuerdo con las normas nacionales pertinentes.

En todos los casos, los elementos que compongan las estaciones y que estén apoyados o fundados sobre el terreno, deberá tomarse en consideración que la altura de cada uno de los elementos de la estación se contará a partir del nivel de terreno.

En caso de ubicación de los elementos de la red de telecomunicaciones inalámbricas en azoteas o placas de cubiertas de edificios, la operadora del servicio inalámbrico debe cumplir las siguientes condiciones:

1. No ocupar el área de emergencia o helipuertos, en caso de haberlos.
2. No ocupar el área de accesos a equipos de ascensores y de salida a terrazas, ni obstaculizar ductos.
3. Prever un área libre a partir de los bordes de la terraza, placa, azotea o cubierta del último piso.

4. Elementos como riendas, cables, tensores y similares, se permiten siempre y cuando no sean anclados o sujetos a elementos de fachada.

5. El estudio de cargas, de la capacidad portante y de sismicidad de las respectivas estructuras de soporte, la estabilidad y firmeza de las antenas en su base de apoyo estarán bajo la dirección de ingenieros competentes, colegiados y habilitados por el Colegio de Ingenieros del Perú.

6. La solicitud de aprobación del diseño para la instalación de los elementos que conforman una estación de la red de telecomunicaciones inalámbricas, debe ser presentada por el propietario, poseedor o tenedor del predio ante el Municipio en el formulario que adopte dicha entidad.

Artículo 7°. - Redes de bajo voltaje en sistemas de comunicaciones (cableado estructurado)

En toda edificación, se deberán prever las condiciones necesarias que permita el cumplimiento de las Normas Técnicas Peruanas y, de ser el caso, las recomendaciones internacionales, entre ellas: ISO, CENELEC, IEEE, EIA/TIA.

- Código Eléctrico Nacional (CNE).
- Normas internacionales aplicables.
- Ley 29022 – Ley de Telecomunicaciones.

“Artículo 1.- Objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto establecer un régimen especial y temporal, en todo el territorio nacional, para la instalación y expansión de los servicios públicos de telecomunicaciones, en especial en áreas rurales y de preferente interés social y zonas de frontera, a través de la adopción de medidas que promuevan la inversión privada en infraestructura necesaria para la prestación de esos servicios, así como de medidas que faciliten dichas actividades y que eliminen las barreras que impidan llevarlas a cabo.

Declárase que los servicios públicos de telecomunicaciones son de interés nacional y necesidad pública, constituyéndose como base fundamental para la integración de peruanos y el desarrollo social y económico del país".

- Norma Técnica de Metrados para obras de edificación (RD. 073-2010 viviendas).

Consultas

Todas las consultas relativas a la construcción fueron efectuadas por el representante del Contratista al Supervisor, quien, de considerarlo necesario, solicita el apoyo de los proyectistas.

Cuando en los planos y/o las especificaciones técnicas se indicaron: "Igual o Similar", solo la Supervisión decidiría sobre la igualdad o semejanza.

Todo el material y la mano de obra empleados estuvieron sujetos a la aprobación del Supervisor, en oficina, taller y obra, quien tiene, además, el derecho de rechazar el material y la obra determinada que no cumplan con lo indicado en los planos y/o las especificaciones técnicas, debiendo ser satisfactoriamente corregidos.

Materiales

Los materiales que se emplearon en la construcción de la obra fueron nuevos, de primera calidad y de conformidad con lo especificado en los documentos del proyecto.

Los envases entraron a la obra en sus recipientes originales, intactos y debidamente sellados.

- Los materiales usados fueron nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional o internacional.
- Los materiales fueron guardados en la obra en forma adecuada, siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de las instalaciones.
- Cualquier daño ocasionado a personas o equipos, por no almacenar o manejar adecuadamente los materiales, fueron reparados por cuenta del contratista.
- Se tomó especial previsión en lo referente al aprovisionamiento de materiales nacionales o importados. Todos fueron de primera calidad y de conformidad con las especificaciones técnicas de éstos.
- El almacenamiento de los materiales debe hacerse de tal manera que este proceso no desmejore las propiedades de estos, ubicándolos en lugares adecuados, tanto para su protección, como para su despacho.

Programación de los trabajos

El Contratista, de acuerdo con el estudio de los planos y documentos del proyecto, programó su trabajo de obra en forma tal que su avance sea sistemático y pueda lograr su terminación en forma ordenada, armónica y en el tiempo previsto.

En el caso de las incompatibilidades encontradas en los planos de las diferentes especialidades, el Contratista hizo de conocimiento por escrito al Supervisor, con la debida anticipación y se resolvió sobre el particular a la brevedad.

Se cumplió con todas las recomendaciones de seguridad, siendo el Contratista el responsable de cualquier daño material o personal que ocasionó la ejecución de la obra.

Competencias

- **Supervisor de obra:**

Se nombró a un ingeniero profesionalmente calificado (Colegiado – Habilitado, encargado para la región Junín, respectivamente), con experiencia en obras civiles de telecomunicaciones, quien veló por el cumplimiento de una buena práctica de los procesos constructivos.

- **Personal de obra:**

El Contratista Ejecutor de la obra presentó al Supervisor de Obra la relación del personal, incluyendo: Ing. Residente / Arquitecto con experiencia en ejecución de obras civiles de telecomunicaciones, profesionalmente calificado (colegiado- habilitado).

- **Equipo de obra:**

El equipo que se utilizará en la obra estuvo en proporción a la magnitud de la obra y fue el suficiente para que la obra no sufra retrasos en su ejecución.

Comprende la maquinaria ligera y/o pesada necesaria para la obra, así como el equipo auxiliar (andamios, bugiese, etc.).

- **Proyecto:**

En caso de discrepancia en dimensiones en el proyecto, se presentaron las dimensiones dadas en los planos de arquitectura.

- **Guardianía de obra:**

La obra en ejecución contó con una guardianía durante las 24 horas del día, siendo responsabilidad del contratista el cuidado de los materiales, los equipos y las herramientas que se encuentren en obra.

- **Transporte de equipo y herramientas:**

Comprendió la movilización del equipo y las herramientas necesarias a la obra y su retiro en el momento oportuno.

- **Limpieza final**

Al terminar los trabajos y antes de entregar la obra, el Contratista procedió a la limpieza y eliminación de material sobrante o cualquiera que fue producto de la ejecución de la obra.

- **Entrega de la obra**

Previamente a la entrega de la obra, se realizó una inspección donde se hizo una revisión final de todos los componentes del proyecto y estableció su conformidad, haciéndola conocer por escrito.

Se levantó un acta donde se estableció la conformidad con la obra o se establecieron los defectos observados.

Alcances del proyecto

El presente estudio tiene como finalidad determinar el tipo de material, las dimensiones y los refuerzos necesarios para realizar todas las instalaciones requeridas para el funcionamiento de la estación de telecomunicaciones.

MURO DE ALBAÑILERÍA SEMICARAVISTA

Los materiales que forman parte de esta partida son:

Unidad de albañilería - Ladrillo de Arcilla de 18 Huecos

- La unidad de albañilería no tuvo materias extrañas en su superficie ni en su interior.
- La unidad de albañilería fue elaborada a máquina, en piezas enteras y sin defectos físicos de presentación, cocido uniforme, acabado y dimensiones exactas, tuvo un color uniforme y no presentó vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo u objeto similar, produzco un sonido metálico.
- La unidad de albañilería tiene las siguientes características:
 - Dimensiones: 0.23 x 0.13 x 0.09 m en promedio.
 - Resistencia mínima a la compresión 130 kg/cm² (f'c).
 - Sección, sólida o maciza, con perforaciones máximo hasta un 25 %.
 - Superficie homogénea de grano uniforme con superficie de asiento rugosa y áspera.
 - Coloración, rojiza, amarillenta, uniforme e inalterable para el ladrillo de arcilla, y blanco para el sílico calcáreo.
- Su usaron unidades de albañilería que cumplan con la Norma Peruana de Albañilería (E-070).

Mortero

El mortero es la mezcla de aglomerante, arena y agua cuya función principal es unir entre sí las unidades de albañilería. Para obtener un mortero adecuado se respetaron las proporciones y la cantidad de agua que se utiliza.

Consideraciones para la ejecución

- Definir el aparejo del muro o la forma en la que se dispusieron los ladrillos, teniendo como consideración que las juntas verticales no coincidan en las hiladas sucesivas.
- Realizar el emplantillado del muro con los espesores, los alineamientos y los encuentros e intersecciones. Antes de iniciar con el asentado, es conveniente presentar en seco (sin mortero) las dos primeras hiladas del muro. En esta operación, se comprobó la uniformidad de las juntas verticales y las soluciones de encuentro o intersecciones de los muros.
- Para llevar la uniformidad de las juntas horizontales, es necesario instalar el escantillón. Para verificar el alineamiento de los muros, se pueden utilizar los cordeles.
- Antes del asentado de la primera hilera, es preciso limpiar y humedecer la losa de concreto en los correspondientes entrepisos.
- Una vez asentados los ladrillos no deben ser removidos pues se perdería adherencia.
- Durante la construcción de los muros, comprobar el aplomo y la nivelación en cada hilada.
- Rellenar completamente las juntas verticales.
- Por jornada de trabajo, limitar a 1.20 o 1.50 m la altura de ejecución del muro para evitar el escurrimiento del mortero en las hiladas inferiores.
- La cantidad de agua de mezclado debe ser la que permita obtener una mezcla plástica y cohesiva. Para mantener el temple apropiado, es permitido añadir (retemplar) agua, tantas veces sea necesaria, mientras no haya fraguado la mezcla. El agua debe agregarse en la masa de la mezcla, no adicionada en forma de rociado.
- Los ladrillos de arcilla se humedecieron antes del asentado. Lo ideal es que el ladrillo esté saturado, pero con las superficies secas.

TARRAJEOS EN COLUMNAS Y VIGAS

El tarrajeo frotachado (semipulido) se efectuó con mortero de cemento y arena en proporción de 1:5 y según lo estipulado en las generalidades del tarrajeo. Para el caso de columnas y vigas, se realizó el tarrajeo de las aristas perfectamente a escuadras entre sí. Se aplicó impermeabilizante para mortero: Sika Impermur, según especificaciones del fabricante.

a. Método de Medición

La unidad de medición es en metros cuadrados (m²).

REVOQUES

Comprende los trabajos de acabados factibles de realizar en vigas, columnas, etc., con proporciones definitivas de mezcla, con el objeto de presentar una superficie con mejor aspecto. Todos los revestimientos se ejecutaron en los ambientes indicados en los cuadros de acabados y/o planos. El tarrajeo frotachado se efectuó con mortero de cemento y arena en proporción 1:5. El mortero del pañeteo fue de cemento-arena en proporción de 1:4.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. Descripción de actividades profesionales

4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales

Según el Libro “Metodología de la Investigación”, el presente informe se desarrolló bajo un enfoque mixto. Para el desarrollo del proyecto, tiene un enfoque cuantitativo, ya que representa un conjunto de procesos secuenciales. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase, esto se ve reflejado al realizarse el estudio bajo los estándares normativos vigentes, datos de precisión y el desarrollo del presupuesto del proyecto.

Para la ejecución, se determinó trabajarlo en cinco etapas las cuales contemplan un tiempo de ejecución y orden secuencial, estas deben desarrollarse de tal manera, ya que la información y data obtenidas en cada una de ellas son necesarias para las etapas siguientes.

- Etapa 01: Asignación de nodos por parte del cliente.
- Etapa 02: Negociación del costo de cada nodo a ejecutarse.
- Etapa 03: Ejecución del nodo, esta etapa contempla la entrega de terreno y el cronograma de ejecución de un nodo es de 43 días calendarios desde la entrega de terreno hasta el término de este.
- Etapa 04: Entrega del nodo ejecutado al 100%. Este proceso se solicita y programa después del término de obra con el cliente.
- Etapa 05: Liquidación técnica y financiera del nodo. En esta etapa, interviene el área de liquidación para el cierre del nodo con el cliente.

Las actividades se desarrollan bajo un enfoque cualitativo, ya que, durante el proceso de ejecución, se realizaron distintas actividades como reuniones, entrevistas y aportes del área usuaria, se involucraron el proceso a los evaluadores y especialistas del proyecto con el fin de mejorar los criterios de ejecución del nodo de acceso.

4.1.2. Alcance de las actividades profesionales

El alcance es de tipo descriptivo, ya que realizaremos una descripción de cada una de las actividades profesionales desarrolladas durante el proceso de elaboración de un nodo de acceso y en conjunto el dossier de cada uno, como se mencionó anteriormente, estos trabajos se desarrollaron bajo los estándares solicitados.

A través de la descripción de las actividades profesionales, aportaremos con un modelo de gestión para el proceso de construcción y elaboración de cada uno de ellos.

4.1.3. Entregables de las actividades profesionales

El desarrollo de las actividades profesionales del bachiller en la formulación de dossiers y supervisión en campo “Construcción e instalación de nodos de acceso – instalación de la banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Junín”, brindará herramientas para su posterior implementación.

Esta se logrará a través de la implementación de nuevas herramientas de gestión y modelamiento de la información en el desarrollo del proyecto. De esta forma, se mejorará la calidad del proyecto, minimizando incompatibilidades y errores en la formulación. A través de mejoras en el proceso constructivo y gestión de cada área, se busca impulsar el uso de nuevas herramientas de gestión y logística acordes a las nuevas tendencias de la industria de la construcción mundial, mejorando los procesos en la elaboración de dossiers y su posterior supervisión durante la ejecución del proyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Según el estudio de suelos, la información de los alcances y resultados es:

En el área donde se proyectaron las estructuras, los perfiles estratigráficos corresponden a suelos (Según EMS) según la clasificación de suelos. SUCS.

El estudio de suelos recomendó el uso de una cimentación en base a zapatas las que se apoyaron sobre el estrato a la profundidad indicada en los planos, con una presión admisible de (Según EMS) Kg/cm², la cual tiene variaciones en las diversas zonas de emplazamiento de edificaciones de acuerdo con el estudio geotécnico que se adjunta en la información correspondiente a los estudios básicos de ingeniería.

Para el diseño sísmico, se ha adoptado un suelo tipo (Según EMS), según la clasificación indicada en las Normas de Diseño Sismo resistente de nuestro país (Norma E.30), con un factor de suelo $S=$ (parámetro variable).

4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional

4.2.1. Metodología

Las metodologías aplicadas en las actividades profesionales, en una primera etapa, son de tipo descriptivo, ya que se realizó un análisis de los estudios preliminares al proyecto “Construcción e instalación de nodos de acceso – instalación de la banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Junín”, cuya conclusión es la necesidad de realizar un estudio definitivo del Proyecto.

4.2.2. Técnicas

La técnica usada en la actividad profesional fue la de Observación, esta técnica fue usada con el fin de aprendizaje, siendo una constante en el tiempo de trabajo en la institución

4.2.3. Instrumentos

Para el control de calidad de Dossiers y control de calidad de proceso constructivo de los nodos, se cuenta con un formato de elaboración propia por parte del equipo de trabajo –“MATRIZ DOCUMENTARIA – PROYECTO OROCOM”, “Protocolo de inspección de acabados”

4.2.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

4.2.4.1. Equipos

- Camionetas
- Mezcladoras
- Bugí
- Lampas
- Picos
- Teodolito
- Torquímetro
- Impresoras
- Papel A4 – A3
- Plomada
- Flexómetro

4.2.4.2. Materiales

Así mismo, mencionamos algunas de las Normas técnicas peruanas de materiales del NTP (ex ITINTEC - INDECOPI) que, de ser el caso, se tuvieron en consideración:

- NTP 334.001 Cemento Portland
- NTP 339.033 Preparación de probetas de concreto.
- NTP 334.088 Aditivos.
- NTP 339.034 Ensayo de probetas de concreto.
- NTP 339.036 Toma de muestras de concreto.
- NTP 339.059 Toma de testigos de concreto endurecido.
- NTP 341.031 Acero de refuerzo para concreto armado

- NTP 400.037 Agregados

Estructuras metálicas complementarias

Comprende el suministro, la fabricación y el montaje de las estructuras de perfiles angulares de los soportes de escalerillas, escalerillas rack y soporte de tablero eléctrico especificado en los planos.

- Acero
- A572, Fluencia del acero=345Mpa, fractura del acero=552Mpa, acero para montantes de algunos paneles indicados.
- A36, fluencia del acero=250Mpa, Fractura del acero=408Mpa, acero para montantes, diagonales, horizontales, redundantes y techos.
- ASTM A325, fluencia del acero=620Mpa, fractura del acero=825Mpa, acero para pernos de conexión.
- SAE1045, fluencia del acero=413Mpa, fractura del acero=674Mpa, acero para pernos de anclaje.
- E=205000Mpa, módulo de elasticidad del acero.
- F´c= 20.6Mpa, resistencia a compresión del concreto.

4.3. Ejecución de las actividades profesionales

4.3.1. Cronograma de actividades realizadas

1. TRABAJOS PRELIMINARES

Se realiza la limpieza del terreno, se hará para preparar el lugar donde se va a construir, quitando de la basura, escombros, hierba, arbustos, o restos de construcciones anteriores. Así mismo, se debe nivelar el terreno en el caso de que existan montones de tierra o algún otro material. Si se encuentran raíces o restos de árboles, deben quitarse completamente para no estorbar el proceso de la obra. Los escombros, productos de la limpieza del terreno, deben sacarse del espacio de la obra y colocarse en un lugar donde no estorben, si es que el tamaño del terreno así lo permite.

2. CIMENTACIÓN

Se realiza la excavación de zanjas de cimentación. Posterior a ello, se hace el relleno con material propio si es necesario, se procede a

la eliminación de material excedente y se vacían los cimientos corridos con concreto ciclópeo 1_10 + 30% P.G.

3. BASE DE TORRE Y PEDESTALES

Se realiza el solado de base de torre y pedestales; de igual forma, el encofrado y desencofrado de la base de torre y pedestales. Se realiza el vaciado de base de torre y pedestales 210 KG/CM2.

4. SOBRECIMIENTO

Se habilita acero de sobrecimiento, luego, se procede al encofrado y desencofrado de sobrecimiento, en el cual se realizó el vaciado con concreto de 210 KG/CM2.

5. MUROS TIPO CARAVISTA

- Definir el aparejo del muro o la forma en la que se dispusieron los ladrillos, teniendo como consideración que las juntas verticales no coincidan en las hiladas sucesivas.
- Realizar el emplantillado del muro con los espesores, los alineamientos y los encuentros e intersecciones. Antes de iniciar con el asentado, es conveniente presentar en seco (sin mortero) las dos primeras hiladas del muro en esta operación se comprobó la uniformidad de las juntas verticales y las soluciones de encuentro o intersecciones de los muros.
- Para llevar la uniformidad de las juntas horizontales, es necesario instalar el escantillón; y para verificar el alineamiento de los muros, se puede utilizar los cordeles.
- Antes del asentado de la primera hilera, es preciso limpiar y humedecer la losa de concreto en los correspondientes entrepisos.
- Una vez asentados los ladrillos, no deben ser removidos, pues se perdería adherencia. Durante la construcción de los muros, comprobar el aplomo y la nivelación en cada hilada
- Rellenar completamente las juntas verticales.
- Por jornada de trabajo, limitar a 1.20 o 1.50 m la altura de ejecución del muro para evitar el escurrimiento del mortero en las hiladas inferiores.
- La cantidad de agua de mezclado debe ser la que permita obtener una mezcla plástica y cohesiva. Para mantener el temple apropiado, es permitido añadir (retemplar) agua, tantas veces sea necesaria mientras

no haya fraguado la mezcla. El agua debe agregarse en la masa de la mezcla, no adicionada en forma de rociado.

- Los ladrillos de arcilla se humedecieron antes del asentado, lo ideal es que el ladrillo esté saturado, pero con las superficies secas.

6. TARRAJEOS EN COLUMNAS Y VIGAS

El tarrajeo frotachado (semipulido) se efectuó con mortero de cemento y arena en proporción 1:5 y según lo estipulado en las generalidades del tarrajeo. Para el caso de columnas y vigas, se realizó el tarrajeo de las aristas perfectamente a escuadras entre sí. Se aplicó Impermeabilizante para mortero: Sika Impermur, según especificaciones del fabricante.

7. LOSA SHELTER

Se realiza el relleno y compactado de losa shelter, luego, se procede con el vaciado de solado en losa shelter, vaciado y el pulido de concreto en losa shelter. De igual forma, el vaciado de concreto en dados de losa shelter y base de torre.

8. LOSA DE INGRESO

Se realiza el relleno y compactado de la losa de ingreso y vaciado de solado en la losa de ingreso, luego, el encofrado y desencofrado de losa de ingreso y, posterior a ello, el vaciado y pulido de concreto en losa de ingreso.

9. ESTRUCTURAS METÁLICAS

CONCERTINA

En la parte superior del Cerco perimétrico, se instaló la concertina Cochrane Ripper Razor Wire, la cual conlleva un refuerzo de alambre de acero de alta tensión de 2.5mm de diámetro, con un perfil de acero embutido de 21mm de ancho con refuerzo antidoblez (Producto Patentado), ambos galvanizados de 450mm de diámetro y tuvo 5 espiras por metro, las cuales se fijaron al cerco perimétrico mediante extensión de postes ahusados Cochrane y alambres reforzados de acero de alta tensión 3.15mm. El sistema permite que la concertina pueda estirar 7m manteniendo la rigidez.

TORRE AUTOSOPORTADA

La Torre Autoportada está compuesta por:

a) **Escalerilla peatonal**

Conformada por perfiles de acero L 50 x 50 x 4mm, fijados a cada techo interior de la torre con las respectivas abrazaderas y en el extremo inferior fijado en una base de concreto.

Los pasos de la escalera fueron de varillas lisas de $\varnothing 5/8"$, el ancho de la escalerilla peatonal fue de 45 cm.

La escalera fue estable y rígida, en ninguno de los tramos hubo oscilación. Los tramos de la escalerilla estuvieron fijados en cada uno de los techos horizontales de la torre, en los primeros cuerpos de la torre, la escalera fue fijada en los techos horizontales, con el fin de que la estructura no oscile durante su ascenso. La escalera fue vertical y su recorrido fue continuo en toda la altura de la torre.

b) **Escalerillas horizontales para cables:**

- Las escalerillas o bandejas portan cables horizontales de 200mm. de ancho de acero galvanizado en caliente de acuerdo con Norma ASTM A-123, conformadas por ángulos y pernos, con pasos @ 20 a 35 cm, perfectamente montados.
- Las escalerillas rack horizontales estuvieron correctamente niveladas, las escalerillas verticales y soportes estuvieron aplomados y respetaron las especificaciones indicadas en los planos respectivos de estructuras.
- El empalme de las escalerillas rack se realiza solo con pernos, tuercas y contratuercas galvanizados por inmersión en caliente de acuerdo con Norma ASTM A-123, todos los pernos después de la contratuerca contaron con 3 hiladas libres como mínimo.
- La fijación de las escalerillas rack horizontales a los soportes verticales se realizó con "J" tuercas y contratuercas adecuadas, galvanizados por inmersión en caliente de acuerdo con Norma ASTM A-123, después de la contratuerca las "J" contaron con 3 hiladas libres como mínimo.
- No se perforó ningún ángulo de las escalerillas en campo.
- Con el fin de evitar las perforaciones y oxidaciones de las piezas, se consideró los orificios en Fábrica.
- No se permitieron cortar las escalerillas, en ningún caso se cortó o limó.

- Las escalerillas horizontales y soportes verticales estuvieron correctamente niveladas a escuadra.
- Los pernos se instalaron con la cabeza por fuera y la tuerca y contratuerca por dentro.
- Los soportes y escalerillas estuvieron en buenas condiciones.
- Se limpiaron las manchas posibles por el transporte.
- Las uniones soldadas estuvieron limpias y limpias de escorias.
- En caso se realicen empalmes de las escalerillas, estas fueron del mismo tamaño.
- En las escalerillas rack horizontal, se colocaron fin de escalerillas al inicio y final.
- En los soportes no se colocaron U Bolts cortas o inadecuadas.

c) Soporte para antenas y MW

- Conformado por tubos de acero que cumplan con la **Norma ASTM A-36**.
- Los Tubos de los soportes para las antenas fueron de tubo metálico galvanizado por inmersión en caliente de acuerdo con Norma **ASTM A-123**.
- Los accesorios de fijación como U Bolts de 1/2", pernos y tuercas a emplearse fueron galvanizadas por inmersión en caliente. No se admitieron de diámetros menores, variables ni zincados.
- Pernos SAE J429 Grado 5, con tuerca y contratuerca, los pernos y U Bolts contaron como mínimo con 3 hiladas libres.
- Ningún elemento fue cortado ni mucho menos perforado en la estación, estos vinieron así de fábrica.

d) Pernos

- Todos los pernos llevaron tuerca y contratuerca y fueron instalados de arriba hacia abajo, (tuerca hacia abajo) y de afuera hacia adentro (tuerca hacia adentro) con excepción de aquellas situaciones donde esta posición cauce interferencias, en cuyo caso los pernos fueron invertidos.
- Cuando se produzcan daños a la capa de zinc (galvanizado) estos fueron resanados conforme a la norma **ASTM A780**: "standard Practice for repair of damaged and uncoated areas of hot-dip galvanizad coatings".

e) Pintura de estructuras

- Acerca del pintado de torres para balizaje diurno, se pintaron las torres de los Nodos de Acceso que se encuentren dentro del radio de Acción indicado por la Norma DGAC (Dirección General de Aeronáutica Civil).
- El Proceso del Pintado se realizó de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del ANEXO N.º 8-B DE LAS BASES, el cual refiere a cubrir con pintura las estructuras para su protección anticorrosiva con, por lo menos, tres capas de pintura: autoimprimante epóxico poliamida, recubrimiento epóxico poliamida y poliuretano acrílico alifático.

10. RIPIO

PISO DE RIPIO

a) Extensión del trabajo

Comprende todos los trabajos y materiales necesarios para recubrir los pisos que no son losas o dados de concreto.

b) Unidad de medida

La unidad de medición es en metros cuadrados (m²).

b) Material

Ripio de $\frac{3}{4}$ " a 1", el piso donde se vaciará el ripio debe estar bien compactado y libre de maleza.

d) Norma de medición

El área se obtiene multiplicando el largo por el ancho de cada área cubierta por el material.

11. PINTURA

La pintura es el producto formado por uno o varios pigmentos con o sin carga y otros aditivos dispersos homogéneamente, que se convierte en una película sólida, después de su aplicación en capas delgadas, y cumple con una función de objetivos múltiples.

REQUISITOS PARA LA PINTURA

La pintura no ostentó un asentamiento excesivo en su recipiente abierto, y fue fácilmente dispersada con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo.

La pintura, al ser aplicada, se extendió fácilmente con la brocha, poseía cualidades de enrasamiento y no mostró tendencias al escurrimiento o a correrse al ser aplicada en las superficies verticales y lisas. Contó con una cantidad apropiada y de alta calidad de látex.

La pintura no formó nata, en el envase tapado, en los períodos de interrupción de la faena de pintado.

La pintura secó dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos angulosos, partes disparejas y otras imperfecciones de la superficie.

BARNIZ

Marca Paracas o similar, dependiendo el que se encuentre disponible en zona. Es un producto elaborado sobre la base de resina poliéster y catalizador aromático de alta calidad, de acabado brillante o cristalino.

REQUISITOS PARA BARNIZ

Protege toda clase de superficie expuestas a las condiciones climatológicas adversas. Presenta una gran adherencia, dureza, brillo que brinda resistencia a la humedad, disolventes y ácidos leves.

MATERIALES

Todas las pinturas o barnices fueron recibidos en obra en sus envases originales y en contenidos sellados con etiquetas intactas.

Se almacenaron dentro de lugares apropiados y protegidos, no fueron adulterados los materiales, ni se añadieron solventes u otros materiales que no estén incluidos en la formulación del pintado.

12. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las instalaciones eléctricas fueron ejecutadas teniendo en cuenta los siguientes alcances:

- Control de calidad y llegada oportuna de los suministros de materiales, equipos y accesorios a la obra; así mismo el control de las cantidades adquiridas e instaladas.
- Ejecución de la instalación de los sistemas proyectados con los recursos humanos y materiales apropiados; basándose en los planos proyectados.
- Ejecución de las pruebas para la conformidad del propietario.
- Entrega de las instalaciones en forma operativa y cumpliendo los cronogramas acordados con el propietario.
- Entrega de la documentación del equipo instalado con las recomendaciones para su correcto mantenimiento.

13. SISTEMA PUESTA A TIERRA

El estudio de resistividad y tipo de terreno de los nodos tuvieron el punto de partida para definir la implementación del sistema de puesta a tierra. Una vez implementado el SPAT, tuvo obtener un valor menor o igual a cinco ohmios, con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas de las bases de adjudicación del proyecto.

Se propone la instalación de un sistema de puesta a tierra conformado por tres pozos, que servirá interconectados a toda estructura metálica y/o equipos eléctricos que se ubiquen en la estación. Teniendo en cuenta el recorrido de la puesta a tierra, cada pozo conecta el aterramiento de la torre, de la escalerilla, del shelter, del TG, etc.

Los sistemas de puesta a tierra a implementar tendrán como finalidad la protección y seguridad del personal, los equipos y la protección estructural para los eventos de riesgos producidos esencialmente por fallas eléctricas y por descargas atmosféricas (rayos); durante estos eventos y su contacto con aparatos eléctricos, cables de RF y otros equipos u objetos conductivos son perjudiciales y, en consecuencia, eliminados de su funcionamiento.

El sistema de puesta a tierra comprenderá a toda la interconexión de elementos metálicos, protección de equipos electrónicos y sistemas de pararrayos, los cuales tuvieron conectados a los electrodos enterrados en el suelo, con el objetivo de conseguir que el sistema en conjunto no supere los cinco omhs para que, de ese modo, no exista en las instalaciones y superficie próximas del terreno diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permitan el paso a tierra las corrientes de falla y las producidas en la atmósfera.

En caso las condiciones del terreno donde se construirá el nodo no permitan la implementación de tres pozos a tierra convencionales, se optará por la instalación de un sistema de puesta a tierra con electrodos Magneto activos, con el fin de obtener una medida de Resistencia del Sistema de Puesta a Tierra menor o igual a 5 omhs.

En la figura 2, se muestran las consideraciones técnicas de la red de Acceso referente al SPAT.

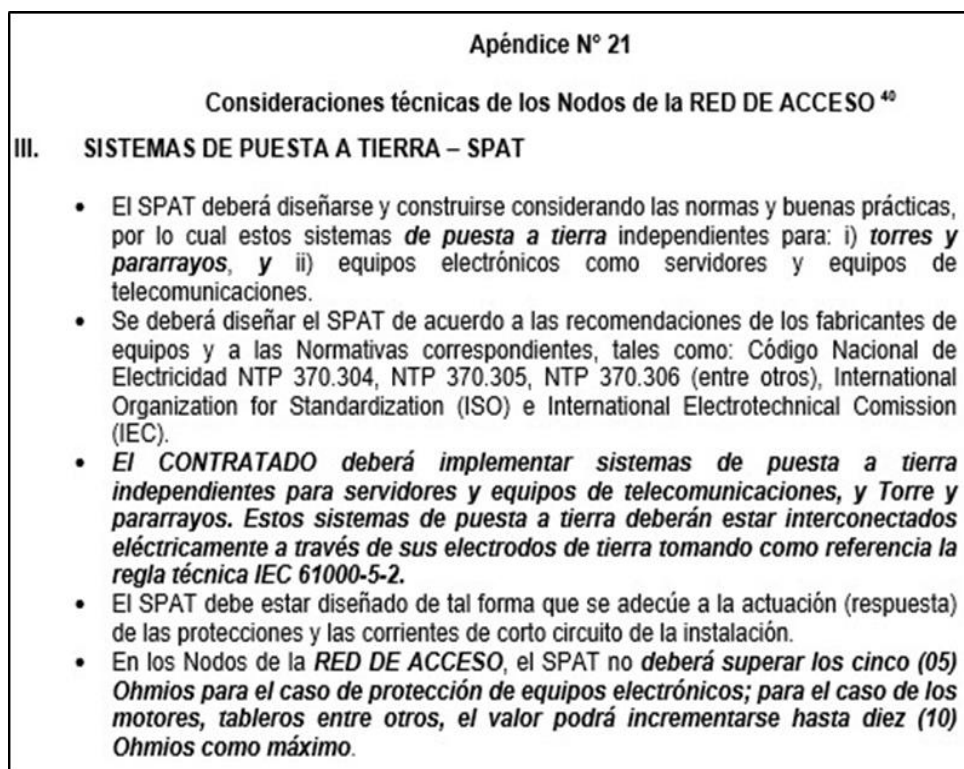


Figura 2

14. SISTEMA DE SEGURIDAD

El Sistema de Seguridad y Alarmas de la Red de Acceso tiene una estructura de dos niveles:

- Formado por FSU (unidad de supervisión), ubicados en los nodos de la red de Acceso de cada región y dos en las instalaciones del NOC.

Estos dispositivos están conectados directamente a una red IP que mediante el uso de una o varias VLANs de gestión permita gestionar desde el CSC. Para esto, se va a usar la Red de Acceso como medio de transporte hasta el nodo terminal y, desde este nodo, terminal la transferencia de información fue vía la Red de Transporte Regional (Según la ingeniería de

diseño, se requiere un conmutador GE en las instalaciones del equipo del NOC y conmutadores o enrutadores FE en los nodos de Acceso).

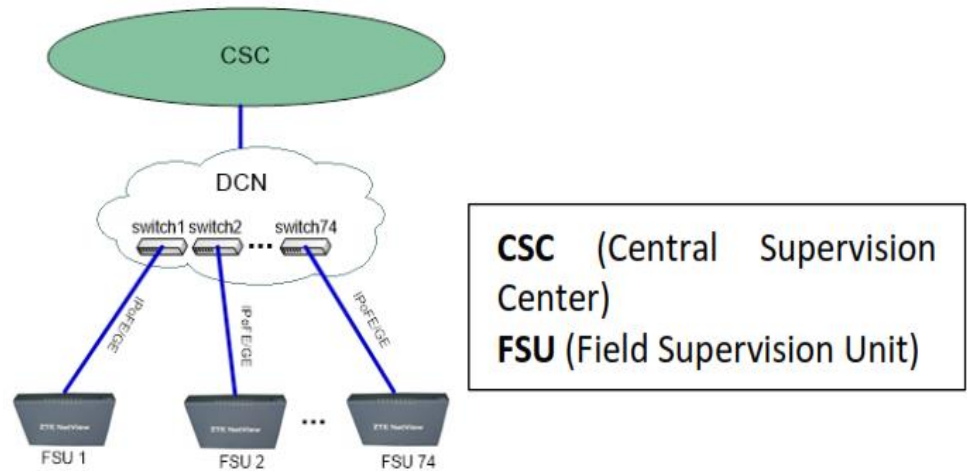


Figura 4

Cada FSU (Unidad de Supervisión) o comúnmente llamado controlador principal, registra, gestiona alarmas y/o censa a otros dispositivos como a los sensores de humedad, sensores de movimiento, cámaras, interfaces de otro equipamiento (TTL, rectificadores, balizas, etc.) y envía dicha información hacia el NOC de ACCESO.

El S.O.C puede visualizar dichas alarmas o eventos desde la plataforma integral USMS, ya sea en el Video Wall o en las Workstation instaladas en la sala del S.O.C. La figura muestra qué elementos y equipos que son controlados por el Sistema de Seguridad y Alarmas (USMS).

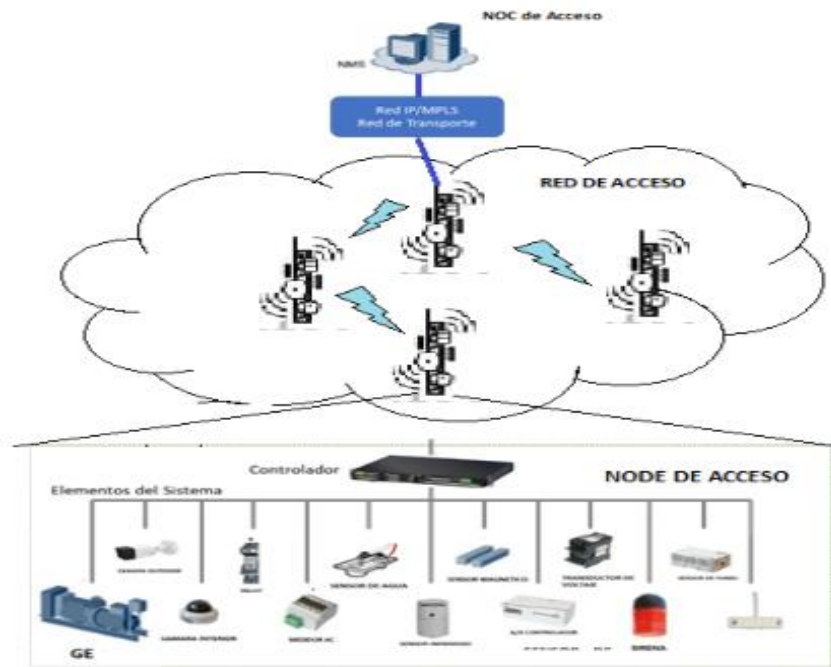


Figura 5. Diagrama de la arquitectura de conectividad de los elementos de seguridad

Los dispositivos (sensores, cámaras o actuadores) que forman parte del Sistema de Seguridad y Alarmas del nodo están administrados desde el controlador (FSU) dentro del shelter del nodo de Acceso, este último cumple con los requerimientos de gestión y envío de alarmas hacia la unidad central (CSC) ubicado en el NOC.

15. MONTAJE DE TORRE

Durante el montaje de las estructuras, permanentemente se deberá estar controlando la verticalidad de esta en cada tramo la apretada de los pernos será obligatoria para que pueda haber una distribución adecuada de esfuerzos de las cargas vivas, muertas, pero sin que impida el montaje y alineamiento de los tramos que se armen posteriormente.

Una vez finalizado el montaje del último tramo, todos los pernos deberán ser ajustados dentro de los límites de torque especificados.

Cuando sea posible, los pernos deben armarse en posición vertical o casi vertical, y deberán tener las cabezas hacia arriba para facilitar el armado (en las plataformas generalmente).

Durante el montaje de los elementos, no se debe permitir que estos rocen o se deslicen sobre partes ya armadas, para evitar el daño en el galvanizado y pintura, en caso de existir estos problemas deberán ser corregidos de acuerdo con el procedimiento de pintura respectivo. No se debe realizar el ajuste forzado para el montaje de elementos, de forma que pueda provocar deformaciones de estos.

4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades

Tabla 3

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
NODO DE ACCESO	35.75 días	lun 23/12/19	lun 3/02/20		
INICIO DE OBRA	0 días	lun 23/12/19	lun 23/12/19		
TRABAJOS PRELIMINARES	1 día	lun 23/12/19	lun 23/12/19		
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	0.01 días	lun 23/12/19	lun 23/12/19		MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [0 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
TRAZO Y REPLANTEO	1 día	lun 23/12/19	lun 23/12/19	4CC	AYUDANTE [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; CLAVOS 3"[1 kg]
CIMENTACIÓN DE TORRE	7.38 días	lun 23/12/19	mar 31/12/19		
EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE TORRE	3 días	lun 23/12/19	mie 25/12/19	5CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [96 hh]
SOLADO DE CIMENTACIÓN DE TORRE	1 día	mie 25/12/19	mie 25/12/19	7CC+2 días	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [8 hh]; AYUDANTE [24 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ACERO DE CIMENTACIÓN DE TORRE	3 días	mar 24/12/19	jue 26/12/19	7CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [48 hh]; OFICIAL [24 hh]; AYUDANTE [24 hh]; PINTOR [24 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMENTACIÓN DE TORRE	2 días	jue 26/12/19	sáb 28/12/19	9CC+2 días	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; TABLAS DE 1"X8"X10'[una unidad]; ALAMBRE NEGRO N°8[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; CLAVOS PARA MADERA DE 4"[1 kg]; PIES DERECHOS DE 4 METROS [una unidad]; SOLERAS DE 2X2 X 10'[una unidad]; SOLERAS DE 2...
CONCRETO EN CIMENTACIÓN DE TORRE	1.38 días	vie 27/12/19	sáb 28/12/19	10CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [16 hh]; AYUDANTE [32 hh]; ARENA GRUESA [1 m3]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; HERRAMIENTAS MANUALES [una

					unidad]; MEZCLADORA [8 hm]; PIEDRA SELECCIONADA/ CHANCADA DE 1/2"[1 m3]; VIBRADORA [8 hm]
RELLENO Y COMPACTADO DE CIMENTACIÓN	1 día	lun 30/12/19	mar 31/12/19	11FC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [8 hh]; AYUDANTE [16 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
CERCO PERIMETRICO	19 días	sáb 28/12/19	lun 20/01/20		
EXCAVACIÓN DE ZANJA	2 días	sáb 28/12/19	lun 30/12/19	5CC+5 días	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [16 hh]; AYUDANTE [64 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
SOLADO PARA CIMIENTO CORRIDO	1 día	lun 30/12/19	lun 30/12/19	14FF	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [8 hh]; AYUDANTE [24 hh]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; HORMIGÓN [1 m3]; MEZCLADORA [8 hm]
CONCRETO 1:10 + 30% PG PARA CIMIENTO CORRIDO	1 día	mar 31/12/19	mar 31/12/19	15	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [8 hh]; AYUDANTE [32 hh]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; HORMIGÓN [1 m3]; MEZCLADORA [8 hm]
SOBRECIMENTOS DE CERCO PERIMÉTRICO	5.38 días	jue 2/01/20	mie 8/01/20		
ACERO PARA SOBRECIMIENTO	2 días	jue 2/01/20	vie 3/01/20	16	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ACERO CORRUGADO f'y 4200 kg/cm2 1/2"[1 kg]; ALAMBRE NEGRO N.º 16[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTACIÓN	2 días	vie 3/01/20	sáb 4/01/20	18CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; PIES DERECHOS DE 4 METROS [una unidad]; SOLERAS DE 2X2 X 10'[una unidad]; SOLERAS DE 2X3 X 10'[una unidad]; TABLAS DE 1"X8"X10'[una unidad]; CLAVOS PARA MADERA DE 4"[1 kg]
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO	3.38 días	sáb 4/01/20	mie 8/01/20	19CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; AYUDANTE [48 hh]; ARENA GRUESA [1 m3]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; MEZCLADORA [16 hm]; PIEDRA SELECCIONADA/ CHANCADA DE 1/2"[1 m3]; VIBRADORA [16 hm]
ASENTADO DE LADRILLO DE CERCO PERIMÉTRICO	5.5 días	lun 6/01/20	sáb 11/01/20	20CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [128 hh]; AYUDANTE [64 hh]; ARENA GRUESA [1 m3]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; Ladrillo KK 18 huecos semicaravista (Pirámide, Lark o similar)

					[Una unidad]; ALAMBRE NEGRO N.º 16[1 kg]; TABLAS DE 1"X8"X10'[Una unidad]
COLUMNAS DE CERCO PERIMÉTRICO	9 días	mar 31/12/19	vie 10/01/20		
ACERO PARA COLUMNAS	2 días	mar 31/12/19	jue 2/01/20	16CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ACERO CORRUGADO f'y 4200 kg/cm2 1/2"[1 kg]; ALAMBRE NEGRO N.º 16[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	2 días	mie 8/01/20	jue 9/01/20	21CC+2 días	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; PIES DERECHOS DE 4 METROS [una unidad]; SOLERAS DE 2X2 X 10'[una unidad]; SOLERAS DE 2X3 X 10'[una unidad]; TABLAS DE 1"X8"X10'[una unidad]; CLAVOS PARA MADERA DE 4"[1 kg]
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN COLUMNAS	2 días	jue 9/01/20	vie 10/01/20	24CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; AYUDANTE [48 hh]
VIGAS DE CERCO PERIMÉTRICO	5.38 días	jue 9/01/20	mie 15/01/20		
ACERO PARA VIGAS	2 días	jue 9/01/20	vie 10/01/20	25CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ACERO CORRUGADO f'y 4200 kg/cm2 1/2"[1 kg]; ALAMBRE NEGRO N.º 16[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	2 días	vie 10/01/20	sáb 11/01/20	27CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ALAMBRE NEGRO N°8[1 kg]; CLAVOS PARA MADERA DE 4"[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; PIES DERECHOS DE 4 METROS [una unidad]; SOLERAS DE 2X2 X 10'[una unidad]; SOLERAS DE 2X3 X 10'[una unidad]; TABLAS DE 1...
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN VIGAS	3.38 días	sáb 11/01/20	mie 15/01/20	28CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; AYUDANTE [48 hh]; ARENA GRUESA [1 m3]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; MEZCLADORA [16 hm]; PIEDRA CHANCADA 3/4"[1 gln]; VIBRADORA [16 hm]
TARRAJEO DE SOBRECIMIENTO, COLUMNAS Y VIGA DE CERCO PERIMÉTRICO	4 días	lun 13/01/20	jue 16/01/20	29CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [128 hh]; AYUDANTE [64 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; ARENA FINA [1 m3]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; TABLAS DE 1"X8"X10'[una unidad]; REGLA DE ALUMINIO PESADA 1.5 X 3[una unidad]

LOSA PISO DE INGRESO	5 días	mar 14/01/20	sáb 18/01/20		
ACERO PARA LOSA DE INGRESO	2 días	mar 14/01/20	mie 15/01/20	30CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ACERO CORRUGADO f'y 4200 kg/cm2 1/2"[1 kg]; ALAMBRE NEGRO N.º 16[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE INGRESO	2 días	mie 15/01/20	jue 16/01/20	32CC+1 día	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; CLAVOS PARA MADERA DE 4"[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; PIES DERECHOS DE 4 METROS [una unidad]; SOLERAS DE 2X2 X 10'[una unidad]; SOLERAS DE 2X3 X 10'[una unidad]; TABLAS DE 1"X8"X10'[una unidad]
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN LOSA DE INGRESO	2 días	vie 17/01/20	sáb 18/01/20	33	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OFICIAL [16 hh]; AYUDANTE [24 hh]; ARENA GRUESA [1 m3]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; MEZCLADORA [8 hm]; PIEDRA SELECCIONADA/ CHANCADA DE 1/2"[1 m3]; VIBRADORA [8 hm]
INSTALACIÓN DE SOPORTE DE CONCRETINA TIPO Y	1 día	sáb 11/01/20	sáb 11/01/20	29CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [16 hh]; AYUDANTE [8 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
INSTALACIÓN DE CONCRETINA TIPO ESPIRAL CON DOBLE ARPON	2 días	sáb 18/01/20	lun 20/01/20	35FC+5 días	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; AYUDANTE [32 hh]; ALAMBRE GALBANIZADO N 10[1 ml]; ALAMBRE GALBANIZADO N 16[1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
INSTALACIÓN DE PORTÓN METÁLICO	1 día	jue 16/01/20	jue 16/01/20	35FC+3 días	AYUDANTE [8 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [8 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; PUERTA METALICA INC. MARCO [una unidad]
PINTURA E IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS	3 días	jue 16/01/20	sáb 18/01/20	37CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [24 hh]; PINTOR [72 hh]; Esmalte Elastomérico al Agua Rojo Teja DOS MANOS [1 gln]; Esmalte Elastomérico al Agua Rojo Teja GRIS [1 gln]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; Imprimante para muros Blanco DOS MANOS [1 gln]; lpermur Sika (imper...
COLOCACIÓN DE RIPIO 3/4"	1 día	lun 20/01/20	lun 20/01/20	38	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [16 hh]; AYUDANTE [8 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; PIEDRA CHANCADA 3/4"[1 gln]
LOSA DE CONCRETO PARA SHELTER	4.38 días	sáb 11/01/20	jue 16/01/20		
ACERO DE LOZA PARA SHELTER	2 días	sáb 11/01/20	lun 13/01/20	35CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [32 hh]; OFICIAL [16 hh];

					AYUDANTE [16 hh]; ACERO CORRUGADO f'y 4200 kg/cm2 1/2"[1 kg]; ALAMBRE NEGRO N.º 16[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ENCOFRADO DE LOZA PARA SHELTER	1 día	mar 14/01/20	mar 14/01/20	41	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [16 hh]; OFICIAL [8 hh]; AYUDANTE [8 hh]; ALAMBRE NEGRO N°8[1 kg]; CLAVOS PARA MADERA DE 4"[1 kg]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; PIES DERECHOS DE 4 METROS [una unidad]; SOLERAS DE 2X2 X 10'[una unidad]; SOLERAS DE 2X3 X 10'[una unidad]; TABLAS DE 1"X.
CONCRETO LOSA PARA SHELTER	1.38 días	mie 15/01/20	jue 16/01/20	42	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [16 hh]; AYUDANTE [24 hh]; ARENA GRUESA [1 m3]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; MEZCLADORA [8 hm]; PIEDRA SELECCIONADA/ CHANCADA DE 1/2"[1 m3]; VIBRADORA [8 hm]
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	5.75 días	mie 15/01/20	mar 21/01/20		
INSTALACIÓN DE MURETE Y MEDIDOR ELÉCTRICO	2.75 días	mie 15/01/20	vie 17/01/20	43CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; ARENA FINA [1 m3]; ARENA GRUESA [1 m3]; CEMENTO PORTLAND TIPO 1[1 bls]; CUELLO DE GANZO DE 1 1/2[una unidad]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; MEZCLADORA [16 hm]; VIBRADORA [16 hm]
ENTUBADO Y CABLEADO DE ENERGÍA	1 día	vie 17/01/20	sáb 18/01/20	45	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [16 hh]; AYUDANTE [16 hh]; Cable THW (2.5 mm2) (color negro y rojo) [un rollo]; Cable THW (16mm2) (color negro) [1 ml]; CURVA PVC SAP 1 1/2" (Pavco, Nicoll o similar) [una unidad]; CURVA PVC SAP 1" (Pavco, Nicoll o similar) [una unidad]; CURVA P.
ATERRAMIENTO DE TORRE	1 día	sáb 18/01/20	lun 20/01/20	46	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; Cable THW (2.5 mm2) (color amarillo con verde) [un rollo]; Cable THW 25 mm2 color verde amarillo [1 ml]; Cable THW 50 mm2. Color amarillo con verde [1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ATERRAMIENTO DE CONCERTINA	1 día	sáb 18/01/20	lun 20/01/20	47CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; Cable THW (2.5 mm2) (color amarillo con verde) [un rollo]; Cable THW 25 mm2 color verde amarillo [1 ml]; Cable THW 50 mm2. Color amarillo con verde [1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ATERRAMIENTO DE SOPORTE DE CAMARA	1 día	sáb 18/01/20	lun 20/01/20	48CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; Cable THW (2.5 mm2) (color amarillo con verde) [un rollo]; Cable

					THW 25 mm2 color verde amarelo [1 ml]; Cable THW 50 mm2. Color amarillo con verde [1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; Caja FG 4X2[una unidad]
ATERRAMIENTO DE PORTÓN	1 día	lun 20/01/20	mar 21/01/20	49	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; Cable THW (2.5 mm2) (color amarillo con verde) [un rollo]; Cable THW 25 mm2 color verde amarelo [1 ml]; Cable THW 50 mm2. Color amarillo con verde [1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ATERRAMIENTO DE GABINETE	1 día	lun 20/01/20	mar 21/01/20	50CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; Cable THW (2.5 mm2) (color amarillo con verde) [un rollo]; Cable THW 25 mm2 color verde amarelo [1 ml]; Cable THW 50 mm2. Color amarillo con verde [1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ATERRAMIENTO DE CERCO	1 día	lun 20/01/20	mar 21/01/20	51CC	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; Cable THW (2.5 mm2) (color amarillo con verde) [un rollo]; Cable THW 25 mm2 color verde amarelo [1 ml]; Cable THW 50 mm2. Color amarillo con verde [1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
SISTEMA PUESTA A TIERRA	6 días	mar 21/01/20	mar 28/01/20		
POZO A TIERRA – N.º 1	2 días	mar 21/01/20	jue 23/01/20	52	AYUDANTE [32 hh]; ELÉCTRICO [32 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; CEMENTO CONDUCTIVO [una unidad]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; TORGEL [una unidad]; CAJA DE REGISTRO PVC [una unidad]; PÓLVORA [una unidad]; CONECTORES DE COBRE 3/4 TIPO AB [una unidad]; VARILLAS DE COBRE 3/4" 2.4 MTS [una unidad]; Conector ...
POZO A TIERRA – N.º 2	2 días	mar 21/01/20	jue 23/01/20	54CC	AYUDANTE [32 hh]; ELÉCTRICO [32 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; CEMENTO CONDUCTIVO [una unidad]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; TORGEL [una unidad]; CAJA DE REGISTRO PVC [una unidad]; PÓLVORA [una unidad]; CONECTORES DE COBRE 3/4 TIPO AB [una unidad]; VARILLAS DE COBRE 3/4" 2.4 MTS [una unidad]; Conector ...
POZO A TIERRA – N.º 3	2 días	mar 21/01/20	jue 23/01/20	54CC	AYUDANTE [32 hh]; ELÉCTRICO [32 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
INTERCONEXIÓN DE POZOS	2 días	mie 22/01/20	vie 24/01/20	54CC+1 día	AYUDANTE [32 hh]; ELÉCTRICO [32 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; Cable desnudo THW 50 mm2 [1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]

ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA ESCALERA DE GATO Y BARANDA DE TECHO SS.HH. – SGB	1 día	jue 23/01/20	vie 24/01/20	57CC+1 día	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA DE CONCERTINA Y SUS SOPORTES - SGB	1 día	jue 23/01/20	vie 24/01/20	57CC+1 día	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA DE ESCALERA PEATONAL A TORRE - SGB	1 día	jue 23/01/20	vie 24/01/20	57CC+1 día	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA DE CHASIS DE SHELTER – SGB	1 día	jue 23/01/20	vie 24/01/20	57CC+1 día	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA ESCALERILLA RACK – SGB	1 día	vie 24/01/20	sáb 25/01/20	61	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA SOPORTE DE TABLERO - SGB	1 día	vie 24/01/20	sáb 25/01/20	62CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA MARCO DE PUERTA METÁLICA - SGB	1 día	vie 24/01/20	sáb 25/01/20	62CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA CÁMARA DE VIGILANCIA - SGB	2 días	vie 24/01/20	lun 27/01/20	62CC	AYUDANTE [32 hh]; ELÉCTRICO [32 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA SOPORTE DE EXTINTOR - DGGB	1 día	lun 27/01/20	mar 28/01/20	65	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA BARRA SPAT SHELTER - MGB	1 día	lun 27/01/20	mar 28/01/20	66CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
ATERRAMIENTO PUESTA A TIERRA BARRA RF EN TORRE - MGB	1 día	lun 27/01/20	mar 28/01/20	66CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
SISTEMA DE SEGURIDAD	4 días	jue 23/01/20	mar 28/01/20		
INSTALACIÓN DE CAJA DE PASE - CHAPA ELÉCTRICA	1 día	jue 23/01/20	vie 24/01/20	54CC+2 días	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; Caja FG 4X2[una unidad]; Caja FG 4X4[una unidad]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
INSTALACIÓN DE CAJA DE PASE - SENSOR MAGNÉTICO	1 día	vie 24/01/20	sáb 25/01/20	70	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; Caja FG 4X2[una unidad]; Caja FG 4X4[una unida]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]

INSTALACIÓN DE CAJA DE PASE - SENSOR DE MOVIMIENTO 90°	1 día	vie 24/01/20	sáb 25/01/20	71CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
INSTALACIÓN DE CAJA DE PASE - SIRENA FLASH	1 día	sáb 25/01/20	lun 27/01/20	72	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
INSTALACIÓN DE CAJA DE PASE - PUSH BUTTON EXIT	1 día	sáb 25/01/20	lun 27/01/20	73CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
INSTALACIÓN DE CAJA DE PASE - LECTORA DE TARJETA	1 día	sáb 25/01/20	lun 27/01/20	73CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
INSTALACIÓN DE CAJA DE PASE - BOX (SPEAKER, ALTAVOZ Y PUSH BUTTON)	1 día	lun 27/01/20	mar 28/01/20	75	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
INSTALACIÓN DE CAJA DE PASE - CAMARA PTZ	1 día	lun 27/01/20	mar 28/01/20	76CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]
EXTINTOR – CERCO	1 día	lun 27/01/20	mar 28/01/20	76CC	AYUDANTE [16 hh]; ELÉCTRICO [16 hh]; MAESTRO DE OBRA [1 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]; SOPORTE DE EXTINTOR [una unidad]
MONTAJE DE TORRE	7 días	sáb 25/01/20	lun 3/02/20		
TRASLADO DE TORRE	2 días	sáb 25/01/20	mar 28/01/20	78FF	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [48 hh]; AYUDANTE [48 hh]; TORRE INC. TRASLADO [1 ml]
MONTAJE DE TORRE	4 días	mar 28/01/20	sáb 1/02/20	80	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [96 hh]; AYUDANTE [64 hh]; TORRE INC. TRASLADO [1 ml]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
ESCALERILLAS RACK HORIZONTALES	2 días	vie 31/01/20	lun 3/02/20	81CC+3 días	MAESTRO DE OBRA [1 hh]; OPERARIO [48 hh]; AYUDANTE [32 hh]; HERRAMIENTAS MANUALES [una unidad]
FIN DEL PROYECTO	0 días	sáb 1/02/20	sáb 1/02/20		

CAPÍTULO V. RESULTADOS

5.1. Resultados finales de las actividades realizadas

Culminación de la construcción del nodo en los plazos previstos, según cronograma y lo siguiente:

- Presentación de planos de detalles constructivos (arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas, seguridad, climatización).
- Presentación de presupuesto del proyecto, metrados, relación de insumos, cotizaciones, resumen de Presupuesto.
- Presentación del presupuesto, análisis de costos unitarios, relación de insumos, cronograma de obra.
- Presentación de la compatibilización y consolidación de la especialidad de telecomunicaciones.

5.2. Logros alcanzados

- Ampliar mis conocimientos en cuanto a la correcta ejecución y el proceso constructivo de un nodo de acceso en el ámbito de las telecomunicaciones.
- Ampliar conocimientos en cuanto a la elaboración de costos y presupuestos de obra.
- Ampliar conocimientos en cuanto a la elaboración cronograma y ejecución de obra.
- Manejo de nuevos sistemas de trabajos
- Elaboración de planos, memoria descriptiva y costos y presupuestos de la especialidad de telecomunicaciones.
- Ampliar conocimientos en cuanto a ejecución e implementación de nodos de acceso en telecomunicaciones.

5.3. Dificultades encontradas

- Falta de conocimiento al momento de la ejecución y la implementación del nodo: Esta dificultad surgió al momento de haber ingresado al proyecto, luego de las inducciones recibidas por la empresa se pudo superar esa dificultad.
- Falta de experiencia proyectos en telecomunicaciones: Este proceso detalla la falta de experiencia en ejecución de nodos específicamente en sistemas de SPAT.
- Adecuación inicial al sistema de trabajo en cuanto al desarrollo de cierre de obra: Falta de experiencia de entregas de nodos terminados con el cliente.

- Interferencia con el contratista durante la construcción:
Lidiar con las contratas por incumplimientos de procesos o estándares de obra.
- Cambio de diseño de mezcla:
En este proceso, se indica que los cambios de diseño son referentes al cambio de tipo de diseño de concreto si es necesario adictivos (retardantes de fragua concretado premezclado) o concretado de con mezcladora (sin adictivos)
- Cambios en el cronograma de ejecución por el cliente.
Este cambio de cronograma refiere cuando el cliente reprograma los inicios de ejecución, y se tiene que reprogramar el inicio con las contratas asignadas para la ejecución.

5.4. Planteamiento de mejoras

5.4.1. Metodologías propuestas

Se propuso la implementación de la metodología de cuadros de control por parte del equipo técnico encargado de la supervisión y la parte de Operaciones, con el fin de mejorar los procesos de control, gestión de la información con respecto de las distintas especialidades involucradas en la formulación. De esta manera, se propone reducir los problemas de incompatibilidades e interferencias entre las especialidades y adicionales que se ven con frecuencia durante la evaluación y posterior ejecución del Nodo.

La implementación de esta metodología en el proyecto es una propuesta innovadora y realza el proceso de la ejecución del nodo y del cierre final. Con esto se busca llevar a la empresa a la vanguardia de la industria de la construcción con el fin de aminorar costos de formulación y precisar costos y tiempos de ejecución.

Es una iniciativa que comienza con las áreas de Operaciones, Diseño y Logística y se espera implementar en cada una de las especialidades que conforman el proyecto. Para ello, se propone la capacitación no solo de los profesionales encargados de las demás áreas, sino también de los profesionales encargados de la supervisión, con el fin de mejorar procesos de gestión y control de proyecto.

5.4.2. Descripción de la implementación

Cuadros de control. Para la implementación de la metodología se contará con lo siguiente:

- a) Iniciar realizando la descripción del proyecto, en la cual se debe incluir nombre del proyecto, número de proyecto del cliente, dirección, una descripción del proyecto y el uso del proyecto.

Nombre del Proyecto	“CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE NODOS DE ACCESO – INSTALACIÓN DE LA BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL DE LA REGIÓN JUNÍN”
Número de proyecto del cliente	JU_A_1308_TUPIN
Dirección del proyecto	JUNÍN/JAUJA/ACOLLA/CAMINO CARROZABLE S/N
Descripción del proyecto	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DEL NODO JU_A_1308_TUPIN
Uso	ESTACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

b) Datos de los miembros del equipo

Nombre del Contacto	Función/Puesto	Empresa
ALDO HUARI VILA	JEFE DE PROYECTO OROCOM	SATELITAL
VICTOR SANCHEZ	COORDINADOR DE NODOS	SATELITAL
CARLOS CHAVEZ	SUPERVISOR DE CAMPO	SATELITAL
KENNY MATOS	COORDINADOR DE DISEÑO	SATELITAL
FRANK GAMARRA	COORDINADOR COSTOS	SATELITAL
CELMA SANCHEZ	COORDINADOR CW Y DOCUMENTACION	SATELITAL

c) Objetivos generales y particulares, considerando la medición de cada objetivo y el tiempo proyectado.

Objetivo general del proyecto	Objetivo Particular	Se alcanza	Plazo proyectado
“CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE NODOS DE ACCESO – INSTALACIÓN DE LA BANDA ANCHA PARA LA CONECTIVIDAD INTEGRAL Y DESARROLLO SOCIAL DE LA REGIÓN JUNÍN”	Proyecto de Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región Junín	SÍ	43 días

5.5. Análisis

Al culminar mis labores del día en la empresa en mención, concluí satisfactoriamente todas las labores encomendadas por mi jefe inmediato:

- Alimentar los datos de control del proyecto, el cuadro de control (fotografías, planos de plantas, cortes y elevaciones) que se desarrolló durante la supervisión del día.
- Desarrollo de Presupuesto del Proyecto Metrados, Relación de Insumos, Cotizaciones, Resumen de Presupuesto. Se desarrolló la actividad tomando como referencia el Reglamento Nacional de Metrados y el Diccionario de Índices Unificados, concluyendo en el tiempo programado, teniendo las revisiones y evaluaciones por parte del área de OROCOM.
- Desarrollo de la compatibilización y consolidación de la especialidad de comunicaciones. Se realizó la verificación de la especialidad de comunicaciones con las otras especialidades del proyecto, para lo cual se hizo un análisis de interferencias y se concluyó con la modificación y aprobación del evaluador de la especialidad.

5.6. Aporte del bachiller en la empresa y/o institución

- Apoyo en la estandarización de detalles constructivos para el control del proyecto final según formato de PRONATEL.
- Apoyo en la elaboración de instrumento de medición –“MATRIZ DOCUMENTARIA – PROYECTO OROCOM”, “PROTOCOLO DE INSPECCION DE ACABADOS”, “CUADRO CONTROL”.
- Control de calidad en el sistema de ejecución de spat.
- Optimización de recursos para la ejecución del nodo y control de calidad durante la ejecución.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

- La implementación de herramientas del cuadro de control en el desarrollo del proyecto mejoró la calidad del proyecto, disminuyendo incompatibilidades y brindando herramientas para la gestión del proyecto con respecto a otras especialidades.
- El desarrollo de un modelo de control brindó las herramientas necesarias para un mejor entendimiento y proceso de diseño para cada una de las especialidades involucradas en el expediente técnico.
- Durante la elaboración del presupuesto, se implementó el software S10 ERP, el programa brinda las facilidades de compatibilización entre los componentes del presupuesto: Especificaciones técnicas, metrados, análisis de costos unitarios, Relación de insumos, fórmula polinómica y flete terrestre.
- Durante la evaluación, se verificó la mejora en el producto entregado; con la implementación de estas herramientas de gestión, se logró crear un estándar de mejora para la presentación de nodos en el proceso constructivo para PRONATEL, de igual forma para la empresa OROCOM.
- El resultado final es la aprobación del nodo terminado junto con la entrega de obra.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación completa de la metodología de cuadro de control en el ciclo de ejecución de proyectos desarrollados por la oficina en los demás proyectos de la empresa.
- Se recomienda la capacitación del personal y la exigencia de trabajar con las nuevas herramientas tecnológicas, de esta manera estar a la vanguardia de los avances tecnológicos en la construcción.
- Se recomienda, para la gestión de personal, la implementación de la Estructura Desglosada de Trabajo, para obtener mejores resultados y mayor eficiencia por parte de los colaboradores.

BIBLIOGRÁFICAS

- Capeco (2003). Costos y Presupuestos en Edificación. Lima, p. 375.
- Costos (2017). *Construcción, Arquitectura e Ingeniería*. Grupo S10. Lima, Vol. Edición 280.
- Ministerio del Interior. Ministerio del Interior PE. [En línea] [Citado el: 17 de junio de 2018.]. Disponible en: <https://www.mininter.gob.pe/>.
- Norma técnica metrados para obras de edificación - OE.6 Instalaciones de comunicaciones, HU.5 Infraestructura de comunicaciones. Disponible en: <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2011/mayo/18/RD-073-2010-VIVIENDA-VMCS-DNC.pdf>
- Proinversión. Artículo 1. Objeto de la Ley, p. 2. Disponible en: <https://www.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/arc/CARPETA1/Ley%20N%C2%BA%2029022.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. Detalles del proyecto

1. Resumen ejecutivo

2. Desarrollo de arquitectura

2.1. Introducción

El Proyecto Ejecutado del Nodo JU_A_1308_TUPIN, de la red de Acceso, ubicado en el PREDIO RÚSTICO, LOCALIDAD DE TUPIN, DISTRITO DE ACOBAMBA, PROVINCIA DE TARMA Y DEPARTAMENTO DE JUNÍN.

El terreno para la construcción del nodo fue acondicionado de acuerdo con lo que se indica en el desarrollo del proyecto ejecutado y las soluciones a nivel Ingeniería de detalle.

El acceso al nodo se realizó por carretera afirmada, trocha carrozable o camino de herradura según sea el caso, desde la cual se accede al lugar donde se ha planteado la construcción de la Estación.

La estación denominada **JU_A_1308_TUPIN**, de la red ACCESO del tipo Nodo INTERMEDIO, corresponde a un sistema de estaciones que conforman la RED DE ACCESO, el cual permite enlaces de sistemas de comunicación. La señal emitida por la estación no perjudicará el entorno ambiental y urbano, asimismo no interfiere con las señales de onda de radio y televisión

2.2. Generalidades

NORMATIVA

La ejecución del nodo deberá realizarse de acuerdo con las disposiciones del presente proyecto contemplado en su diseño según los requerimientos indicados en:

- Bases del Proyecto de Instalación de banda ancha para la conectividad integral y el desarrollo social de la región: JUNÍN.
- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE).
- Código Eléctrico Nacional (CNE).
- Normas internacionales aplicables.
- Ley 29022 – Ley de Telecomunicaciones.
- Norma Técnica de metrados para obras de edificación (RD. 073-2010 viviendas).

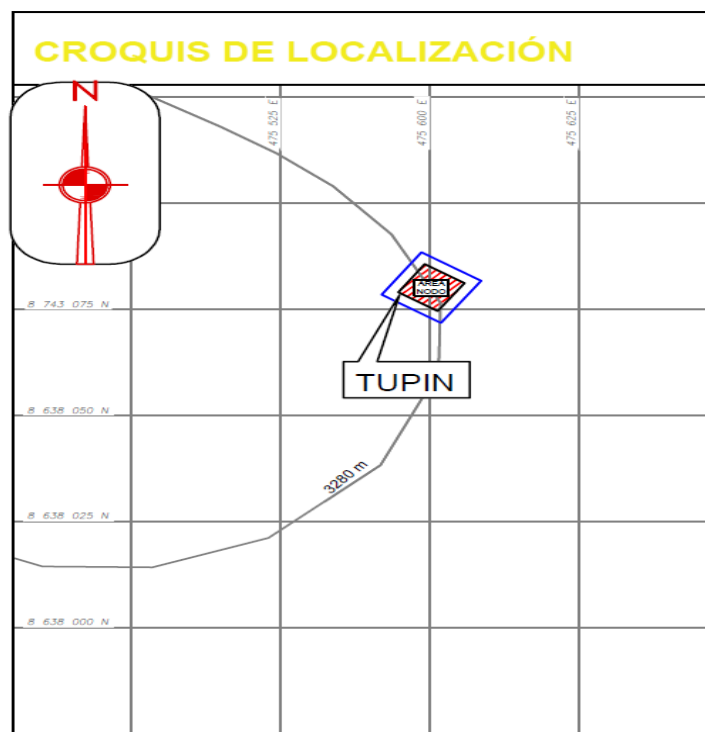
2.3. Resumen del proyecto

Ubicación política del proyecto

- CÓDIGO : JU_A_1308_TUPIN
- DIRECCIÓN : PREDIO RÚSTICO
- LOCALIDAD : TUPIN
- DISTRITO : ACOBAMBA
- PROVINCIA : TARMA
- DEPARTAMENTO : JUNÍN
- RED : ACCESO
- TIPO DE NODO : INTERMEDIO
- PROPIETARIO : PRONATEL
- CONTRATISTA : OROCOM SAC
- LATITUD : -11.369460°
- LONGITUD : -75.691530°
- MSNM : 3287 m

2.4. Croquis de localización

El nodo ju_a_1308_tupin, se encuentra ubicado a 145 m aprox. de la carretera principal.



ANEXO 2. Reporte fotográfico

- Equipo técnico



- Evaluación de proyecto e identificación como trabajador de la empresa



- Entrega de terreno, trazo y replanteo



- Excavación y concretado de solado



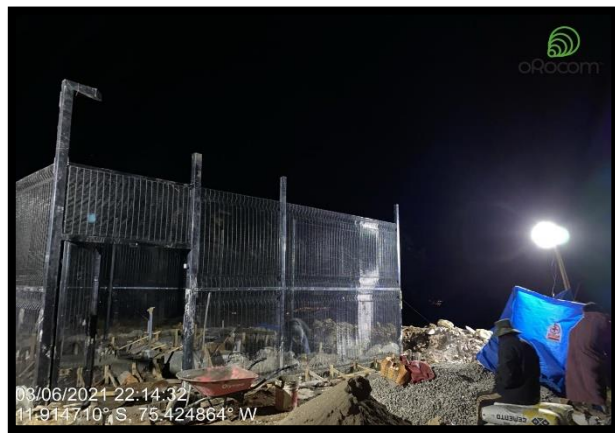
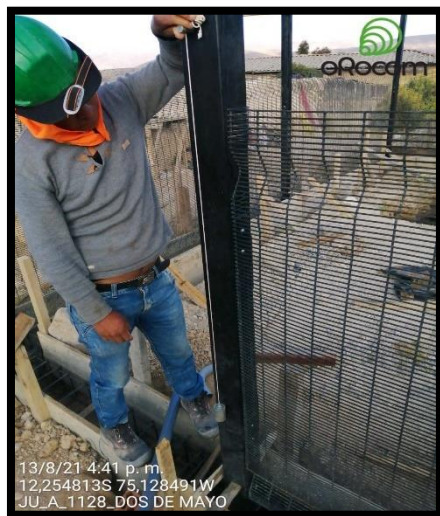
- Armado de plantilla de torre y encofrado de platea y pedestal



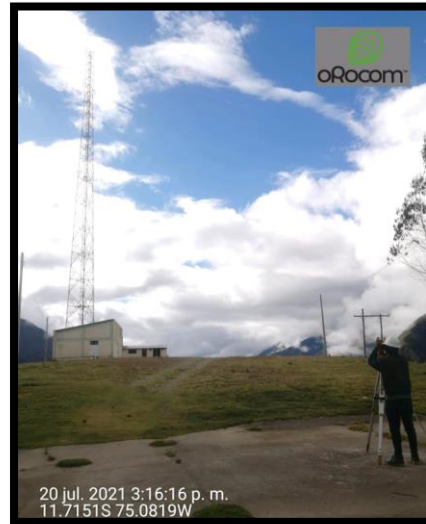
- Concretado de platea y pedestal relleno y compactado



- Armado y concretado de sardinel de sardinel de perimétrico



- Pre armado y montaje de torre



- Encofrado y concretado de losa shelter más implementación



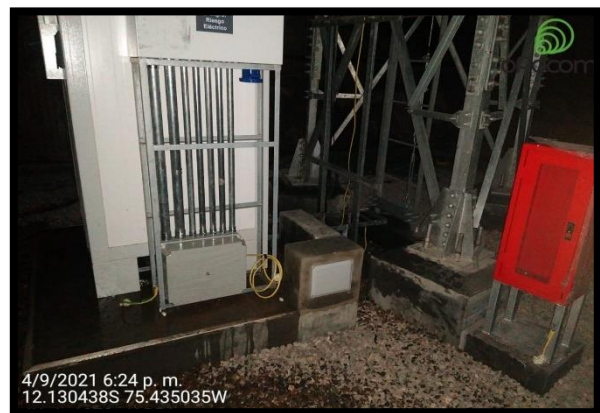
- Armado del sistema de SPAT y soldadura exotérmica



- Tarrajeo e instalación del sistema de puesta a tierra en barras borneras



- Instalación del Tablero General y Gabinete Shelter



- Fotografías panorámicas de nodos de acceso terminados

