

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“PROCEDIMIENTO ESTRATÉGICO PARA BRINDAR  
SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA INSTALACIÓN DE  
LÍNEA DE GAS NATURAL EN EL HOSPITAL HIPÓLITO  
UNANUE EL AGUSTINO, LIMA 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

Ingeniera Ambiental

**Autora:**

Egilly Paola Matos Erquenigo

Asesor:

Ing. Carlos Alberto Alva Huapaya  
<https://orcid.org/0000-0002-0983-3151>

Lima - Perú

2023

## INFORME DE SIMILITUD

### Tesis Paola Matos

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

|          |  |               |
|----------|--|---------------|
| <b>1</b> | <b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b><br>Fuente de Internet   | <b>4%</b>     |
| <b>2</b> | <b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b><br>Trabajo del estudiante  | <b>3%</b>     |
| <b>3</b> | <b>vsip.info</b><br>Fuente de Internet   | <b>1%</b>     |
| <b>4</b> | <b>repositorio.ucv.edu.pe</b><br>Fuente de Internet  | <b>&lt;1%</b> |
| <b>5</b> | <b>repositorio.unfv.edu.pe</b><br>Fuente de Internet   | <b>&lt;1%</b> |
| <b>6</b> | <b>www.calidda.com.pe</b><br>Fuente de Internet  | <b>&lt;1%</b> |
| <b>7</b> | <b>Nava Bermudez Ruben. "Tendido de lineas subterraneeas de gas natural en la Ciudad de Mexico", TESIUNAM, 2003</b><br>Publicación | <b>&lt;1%</b> |
| <b>8</b> | <b>repositorio.uptc.edu.co</b><br>Fuente de Internet   | <b>&lt;1%</b> |

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres por su apoyo incondicional y su fortaleza para ayudarme a salir adelante a pesar de las dificultades que se presentaron a lo largo del camino, nunca se rindieron y ese ejemplo en el que seguí.

## AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento profundo a mi madre por ser mi pilar y apoyo durante toda mi vida y sobre todo en mi etapa académica, sin sus consejos y su silencio para escucharme, no hubiese llegado hasta esta instancia tan anhelada. También a mi familia que siempre estuvieron dándome aliento para seguir adelante.

Al asesor Ing. Dr. Mg. Lic. Carlos Alberto Alva Huapaya por haberme asesorado durante el desarrollo de esta tesis y poder así culminar satisfactoriamente, obteniendo un resultado óptimo.

A la universidad Privada del Norte por haberme formado en la carrera de ingeniería Ambiental.

## TABLA DE CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INFORME DE SIMILITUD.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>DEDICATORIA .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>                                      | <b>10</b> |
| 1.1. Antecedentes de la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C..... | 11        |
| 1.2. Misión, visión y valores corporativos.....                           | 11        |
| 1.2.1. <i>Misión</i> .....  | 11        |
| 1.2.2. <i>Visión</i> .....  | 12        |
| 1.2.3. <i>Valores corporativos</i> .....                                  | 12        |
| 1.3. Organigrama .....  | 12        |
| 1.4. Clientes.....  | 13        |
| 1.5. Servicios ofrecidos .....  | 14        |
| 1.5.1. <i>Diseño de ingeniería</i> .....                                  | 14        |
| 1.5.2. <i>Construcción de red de línea de gas natural</i> .....           | 14        |
| 1.5.3. <i>Puesta en Marcha</i> .....                                      | 15        |
| 1.5.4. <i>Mantenimiento Quinquenal</i> .....                              | 15        |
| 1.6. Realidad problemática.....   | 15        |
| 1.7. Formulación del problema.....  | 17        |
| 1.7.1. <i>Problema general</i> .....                                      | 17        |
| 1.7.2. <i>problemas específicos</i> .....                                 | 17        |
| 1.8. Objetivos.....   | 18        |
| 1.8.1. <i>Objetivos general</i> .....                                     | 18        |
| 1.8.2. <i>Objetivos específicos</i> .....                                 | 18        |
| 1.9. Justificación .....  | 18        |
| 1.10. Hipótesis.....  | 19        |
| 1.10.1. <i>Hipótesis general</i> .....                                    | 19        |
| 1.10.2. <i>Hipótesis específicos</i> .....                                | 19        |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>                                    | <b>20</b> |
| 2.1. Antecedentes .....   | 20        |
| 2.1.1. <i>Antecedentes Internacionales</i> .....                          | 20        |
| 2.1.2. <i>Antecedentes Nacionales</i> .....                               | 20        |
| 2.2. Bases teóricas.....  | 22        |
| 2.2.1. <i>Línea de Gas Natural</i> .....                                  | 22        |
| 2.2.2. <i>Osinergmin</i> .....  | 22        |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.3. Peligro .....  | 22        |
| 2.2.4. Riesgo .....   | 22        |
| 2.2.5. Accidente laboral.....   | 22        |
| 2.2.5. Excavación.....  | 23        |
| 2.2.6. Excavación zanja (menor a 1.50 m.): .....  | 23        |
| 2.2.7. Vigía de tránsito: .....   | 23        |
| 2.2.8. Zanja: .....   | 23        |
| 2.2.9. Peligro .....  | 23        |
| 2.2.10. Riesgo .....  | 24        |
| 2.2.11. Medidas de Control laboral .....  | 24        |
| 2.2.12. Procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS). .....   | 24        |
| 2.2.13. Plan de Trabajo.....  | 24        |
| 2.3. Funciones de la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C. ....   | 24        |
| <b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>  | <b>28</b> |
| 3.1. Experiencia en la supervisión de campo.....  | 29        |
| 3.1.1. Realización de medición de gases. ....   | 29        |
| 3.2.2. Inspección del área de trabajo.....  | 30        |
| 3.2. Experiencia en el trabajo de oficina. ....   | 31        |
| 3.2.1. Realización de visitas técnicas .....  | 32        |
| 3.2.2. Realización de homologación para ingreso al proyecto .....   | 33        |
| 3.3. Experiencia en las labores de instalación de línea de gas natural en el hospital Hipólito Unanue .....   | 41        |
| <b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....</b>   | <b>43</b> |
| 4.1. Condiciones técnicas para la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue .....  | 43        |
| 4.1.1. Reunión de coordinación inicial del proyecto. ....   | 43        |
| 4.1.2. Solicitud de información al cliente final y Calidda. ....  | 44        |
| 4.1.3. Elaboración del plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.....   | 44        |
| 4.1.4. Lista de planos para la ejecución del proyecto. ....   | 46        |
| 4.1.5. Visita técnica a las instalaciones del hospital Hipólito Unanue. ....  | 47        |
| 4.1.6. Proceso de construcción de la línea de gas natural. ....   | 47        |
| 4.2. Peligros y riesgos en las etapas de la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue.....   | 63        |
| 4.3. Elaboración del procedimiento estratégico para brindar Seguridad Ocupacional en la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue..... | 74        |
| 4.3.1. Planificación: .....   | 74        |
| 4.3.2. Ejecución (desarrollo de las partidas):.....   | 75        |
| 4.3.3. Finalización del proyecto: Entrega del proyecto: .....   | 77        |
| <b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>79</b> |
| 5.1. Conclusiones .....   | 79        |
| 5.2. Recomendaciones.....   | 80        |
| <b>REFERENCIAS.....</b>   | <b>81</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>83</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> <i>Clientes de la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C</i> .....   | 13 |
| <b>Tabla 2</b> <i>Cuadro de Peligros, Riesgos y Consecuencias presentes en el proyecto de instalación de línea de gas natural en el hospital Hipólito Unanu</i> .....       | 73 |
| <b>Tabla 3</b> <i>Cuadro de Peligros, Riesgos y Medidas de control presentes en el proyecto de instalación de línea de gas natural en el hospital Hipólito Unanue</i> ..... | 78 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> <i>Organigrama de Empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C</i> .....         | 13 |
| <b>Figura 2</b> <i>Realización de charla de 5 minutos</i> .....                                  | 42 |
| <b>Figura 3</b> <i>Realización de inspección de herramienta de poder</i> .....                   | 42 |
| <b>Figura 4</b> <i>Cronograma de actividades del proyecto Hipólito Unanue</i> .....              | 45 |
| <b>Figura 5</b> <i>Recorrido de la instalación de tubería polietileno de alta densidad</i> ..... | 61 |
| <b>Figura 6</b> <i>Ruta de trabajos de corte de pavimento y excavación</i> .....                 | 62 |

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Hoy en día hay una deficiencia en la gestión de Seguridad y Salud en el trabajo en las empresas instaladoras de Gas Natural en Lima y Callao. De entre todas estas, la empresa OAZ PROYECTO Y CONSTRUCCION S.A.C., es una empresa peruana que tiene sus inicios en mayo del 2018, dedicada al rubro de Hidrocarburos – Gas Natural en el sector industrial, que trabaja con dos líneas de acción primordialmente que corresponden a la Construcción de Líneas de Gas Natural y al Mantenimiento Quinquenal de estas líneas. Es en esta empresa en la que, desde el año 2021, inicié trabajando como Prevencionista de Riesgos Laborales, teniendo a mi cargo la supervisión de campo de distintos proyectos, es así como note las dificultades que se presentan en la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los principales problemas que se presentan durante la gestión de Seguridad y salud en el Trabajo es la mala planificación y coordinación de las partes involucradas del proyecto tanto en campo como en oficina, así como también la deficiencia en la detección anticipada de los peligros que pueden generar la ejecución de dichos proyectos; es por ello que mediante la aplicación del procedimiento estratégico mencionando en este estudio, se pretende disminuir ambos puntos.

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad para la ejecución de las instalaciones nuevas de red de tuberías de Línea de Gas Natural en Lima Metropolitana y el Callao se requiere de empresas líderes que tenga en su organización todas las áreas organizadas (planificación, construcción y ejecución) para que se desarrolle una correcta ejecución antes, durante y después del proyecto, para ello es de vital importancia realizar un plan de trabajo que se adecue a las necesidades del cliente y de la empresa ejecutora, la logística tiene que ser la aplicable al proyecto y se debe contar con el personal capacitado. Es en este sentido la necesidad de una empresa especializada en brindar servicios de instalación de línea de gas natural entra en juego, dado que depende de ellos que los clientes que son en su mayoría del sector industrial cuenten con el servicio de gas natural para su producción y consumo directo.

En el Perú - Lima Callao la Empresa concesionaria que tiene a cargo toda la red de línea de gas natural a nivel industrial, comercial y doméstica es la empresa Calidda, esta empresa subcontrata a las empresas Instaladoras de Gas Natural vigentes en Lima Metropolitana y Callao según el portal OSINERGMIN Organismo Superior de la Inversión en Energía y Minería las empresas instaladoras (jurídicas) vigentes en el Perú son de 8620, de las cuales 7692 pertenecen a región de Lima y Callao.

La empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C, (en adelante OAZ) es una empresa peruana que cuenta con la experiencia en el rubro de hidrocarburos que cuenta con 4 principales líneas de acción que corresponden al Diseño de Ingeniería, Construcción, Puesta en Marcha y Mantenimiento Quinquenal (en adelante MQ). La empresa OAZ cuenta con el registro de OSINERGMIN como instalador jurídico, así como también cuenta con el registro de Instalador IG3 persona natural. La empresa tiene distintos proyectos que emplean sus 4 líneas de acción de los cuales destacan: El hospital Hipolito Unanue, Owens Illinois Lurin, Owens Illinois Callao, Owens Illinois QANTU, Fundación Chilca S.A., San Fernando S.A.,

Confecciones Textimax S.A., Congelado Superfish S.A.C., Envisac S.A.C., Etex Perú S.A.C., Laive S.A.

### **1.1. Antecedentes de la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C.**

La empresa OAZ, es una empresa peruana que tiene sus inicios en mayo del 2018, dedicada al rubro de Hidrocarburos en el sector industrial. OAZ brinda sus servicios en el sector Industrial y abarca todos los rubros en general (Pesquero, Alimenticio, siderúrgico, textil, químico, metalúrgico...), brindan sus servicios y enfoca sus proyectos en aquellos clientes que tienen implementado o quieren implementar el suministro de Gas Natural brindándoles el servicio de Diseño de Ingeniería, Construcción, Puesta en Marcha y Mantenimiento Quinquenal, la ejecución de sus 4 líneas de acción se pueden dar dependiendo de la necesidad del cliente en algunos casos se puede ejecutar las 4 líneas de acción (clientes que no cuentan con gas natural), en otros se pueden implementar de 2 a 3 puntos de acción ( clientes que cuentan con gas natural). En Lima Metropolitana y Callao la concesionaria de la red de gas natural es la empresa Calidda, es esta empresa que subcontrata a las empresas instaladoras para ejecutar las necesidades de los clientes del sector industrial, por ello se puede decir que la empresa OAZ viene a ser una subcontrata de la empresa Calidda en conjunto con su empresa socia EJE Soluciones Energéticas.

### **1.2. Misión, visión y valores corporativos**

De acuerdo a lo establecido por la empresa OAZ Proyectos e Ingeniera S.A.C., la misión, visión y los valores corporativos de esta son:

#### **1.2.1. Misión**

La empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C. (2019). Tiene como misión:

Satisfacer todas las necesidades de nuestros clientes con un excelente servicio y la mejor calidad de productos a precio accesibles y justos. Tenemos las mejores marcas nacionales e internacionales para abastecer la demanda del mercado laboral.

### **1.2.2. Visión**

La empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C. (2019). Tiene como visión:

Tener el reconocimiento de nuestros clientes por la buena presentación y distribución de las mejores marcas, además de ofrecerles el planeamiento y ejecución de proyectos industriales.

### **1.2.3. Valores corporativos**

Los valores corporativos de la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C., son:

“En OAZ Proyectos y Construcciones SAC, Valoramos el esfuerzo de nuestros trabajadores para entregar los proyectos con un alto nivel de cumplimiento, confianza y profesionalismo”

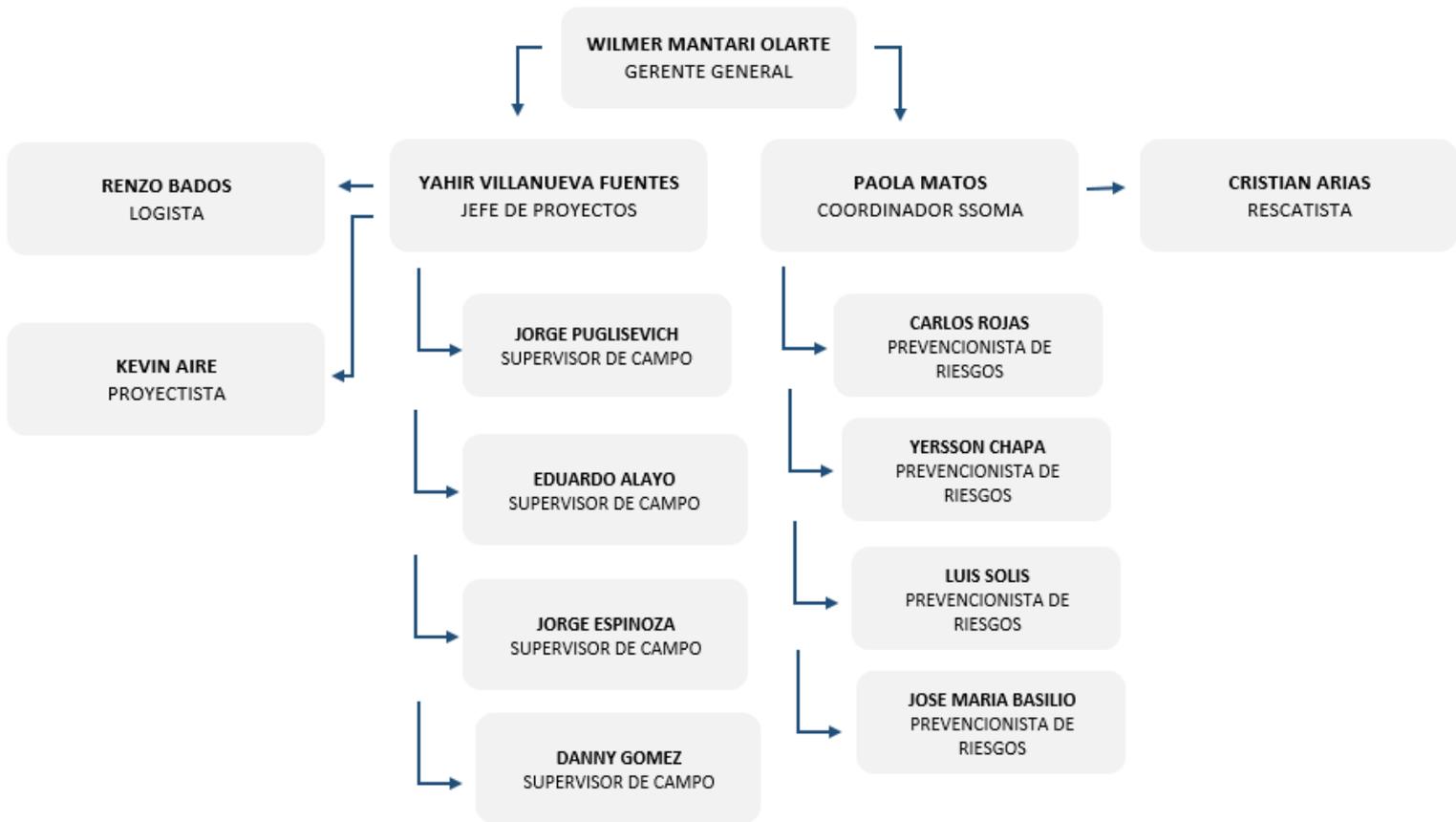
## **1.3. Organigrama**

De acuerdo al organigrama que se presenta en parte inferior el jefe de proyectos como el coordinador de SSOMA requieren de supervisores y prevencionistas de riesgos ambos puestos de campo para la ejecución correcta del proyecto, con ello a su vez la empresa

cuenta con un rescatista de trabajos de alto riesgo (trabajos en altura, trabajos en frío-caliente, trabajos en espacios confinados...) también se cuenta con un proyectista que es el encargado de realizar los planos en los distintos programas que requiere el cliente. Mi persona se encuentra en el área de SSOMA como coordinadora desde el año 2022.

**Figura 1**

*Organigrama de Empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C.*



*Nota.* En la figura se presenta el organigrama de la empresa OAZ, para la ejecución de sus proyectos siendo sus principales actores los supervisores y prevencionista de riesgos de campo. Obtenido de la empresa OAZ SAC.

**1.4. Clientes**

La cartera de clientes con la que cuenta la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C tanto en el sector privado y público son:

**Tabla 1**

*Clientes de la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C.*

### TIPOS INDUSTRIAS

| ALIMENTICIA                      | FUNDICION                      | SALUD                   | CALCAREA | EMBOTELLADORA                         | CONSTRUCCION   | VARIOS                 |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|---------------------------------------|----------------|------------------------|
| <b>Comercial Alimenticia SAC</b> | COMESA                         | Clínica Jesús del Norte | Calsa    | Neuma Perú Contratistas Generales SAC | Eternit – Etex | Intradevco Intracan    |
| <b>Sakura Inversiones</b>        | Metax Industria y Comercio SAC | Medifarma               |          |                                       | Ladrillos Lark | Intradevco Indurama    |
| <b>Santiago Queirolo</b>         | Solpack                        | Hipólito Unanue         |          |                                       | Alisur         | Intradevco Hipoclorito |
| <b>MIMASKOT Molitalia</b>        | Fundición chilca               |                         |          |                                       |                | Intradevco Sapolio     |
| <b>San Fernando</b>              |                                |                         |          |                                       |                | Intradevco Sulfonación |

*Nota.* Esta tabla muestra la clasificación de industrias por rubros que forman parte de los clientes de la empresa OAZ.

## 1.5. Servicios ofrecidos

Según lo estipulado por la empresa OAZ, esta trabaja con 4 líneas de acción:

### 1.5.1. Diseño de ingeniería

Etapa del proyecto, que en base a los parámetros de suministro requerido por la industria, la concesionaria Calidda, en este caso gas natural de Lima y Callao, brinda la respuesta del suministro de factibilidad con el consumo y las presiones necesarias para abastecer a la industria, con estos parámetros, se da inicio al diseño del proyecto, que consta desde la válvula de servicio dejado por la concesionaria, hasta el punto de consumo del equipo dentro de la industria, que está dividida en 3 etapas, el accesorio de ingreso de la estación (AIE), estación de regulación y medición primaria (ERMP), Red Interna.

### 1.5.2. Construcción de red de línea de gas natural

Proceso mecánico y civil en el cual se ejecuta el diseño, en las tres etapas ya mencionadas, accesorio de ingreso de la estación (AIE), estación de regulación y

medición primaria (ERMP), Red Interna; donde sobresale actividades de corte, soldadura, excavación, electrofusión, con el fin de suministrar el servicio de gas natural al cliente.

### **1.5.3. Puesta en Marcha**

Con el fin garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos con gas natural, se realiza la primera operación del equipo con el fin de establecer los parámetros de caudal y presión en las condiciones adecuadas de funcionamiento.

### **1.5.4. Mantenimiento Quinquenal**

Procedimiento de certificación que se debe realizar cada 5 años a las instalaciones de gas natural, con el fin de garantizar las buenas condiciones de operación, en la cual se realizará un mantenimiento general de las tuberías y accesorios que conformar la red de gas natural, y como actividad primordial se realiza la prueba de hermeticidad, que es la inertización de la línea con un gas inerte a una presión de 1.5 la presión de diseño, con el fin de garantizar que no haya fugas y pérdidas de presión en la línea.

## **1.6. Realidad problemática**

En los últimos años en el Perú el gas natural se ha convertido en una importante fuente de energía para la economía nacional, debido a su competitividad frente a otros combustibles; ya que es menos contaminante y tiene un precio de mercado menor al de cualquier otro combustible fósil. A través del censo realizado por INEI 2017, XII de población y VII de vivienda se identificó que en nuestro país el 69 % de viviendas usan el GLP como combustible, el 5.3 % usan el gas natural, el 1.3 % electricidad y el 21.3 % otro combustible. Mediante estas cifras observamos que existe un problema de

accesibilidad para la obtención de este servicio, por el bajo porcentaje del uso del gas natural que se muestra. La importancia de remediar los problemas de acceso al gas natural radica en su carácter de servicio público y a la vez de la decisión del cliente para solicitar la instalación del servicio, en ese sentido se suele considerar que el estado debería garantizar a través de inversiones públicas o promoción de la inversión privada, para que se disponga de la infraestructura necesaria para que cualquier sector ya sea industrial, comercial y domiciliario pueda acceder al servicio de gas natural. Existen beneficios atribuibles al acceso del servicio en el sector industrial como es reducción de costos en su producción manufacturera, reducción de costos en el uso del servicio por parte del personal de la empresa, también se puede mencionar beneficios para el sector domiciliario y comercial, como la disponibilidad del servicio durante todo el día y la reducción de costos de transacción entre los consumidores y los establecimientos de venta, como sucede con el GLP. Asimismo, en el largo plazo y dependiendo el nivel de consumo, la tarifa a este servicio puede representar ahorros monetarios significativos para los hogares. (Osinermin 2012).

La entidad capaz de dar soporte al acceso del gas natural a nivel industrial y domiciliario es Osinermin, ya que es la empresa que se encarga de la supervisión, regulación, fiscalización y sanción normativa, así como soluciones de reclamos en segunda instancia administrativa y también puede dar soluciones a controversias presentes en sector hidrocarburos, esta entidad se encarga de certificar a las empresas Instaladoras de gas natural hasta la actualidad se tiene un total de empresas instaladoras (jurídicas) vigentes en el Perú son de 8620, de las cuales 7692 pertenecen a región de Lima y Callao, (Osinermin Gas Natural – Registro Instaladores, s.f.)

Entonces conociendo todos los beneficios que trae consigo el servicio del gas natural para los distintos sectores en nuestro país es de vital importancia hacer hincapié al

desarrollo de las instalaciones de tuberías de gas natural en el sector industrial , es aquí donde cumple un papel importante la elaboración de la documentación primordial de los proyectos; siendo el procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS), el plan de trabajo y la elaboración del cronograma de actividades, para ello la planificación y coordinación anticipada tanto en campo y oficina desde el momento de la asignación de los proyectos por parte de Calidda (en adelante cliente) y el cliente final (proyectos) esto con la finalidad de poder realizar las vistas en las primeras semanas de inicio de ejecución de los trabajos, de esa manera se interpreta en tiempo real y con personal ejecutando las partidas asignadas los peligros a los que en realidad están expuestos el personal de campo, así tendremos un documento que se asemeja más a la realidad del trabajo para disminuir las tasa de incidentes y accidentes dentro de la empresa. Es por ello que decidimos abordar esta investigación haciendo un análisis para la elaboración de un procedimiento estratégico para brindar seguridad acorde a la realidad que se vive en campo.

## **1.7. Formulación del problema**

### **1.7.1. Problema general**

De qué manera el procedimiento estratégico ayuda a brindar Seguridad Ocupacional en la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue El Agustino, Lima 2023.

### **1.7.2. problemas específicos**

Cuáles son las condiciones técnicas para la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue El Agustino, Lima 2023.

Cuáles son los peligros y riesgos en las etapas de la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue El Agustino, Lima 2023.

## **1.8. Objetivos**

### **1.8.1. Objetivos general**

Determinar el procedimiento estratégico para brindar Seguridad Ocupacional en la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue, El Agustino-Lima 2023.

### **1.8.2. Objetivos específicos**

Determinar las condiciones técnicas para la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue, El Agustino-Lima 2023.

Identificar los peligros y riesgos en las etapas de la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue, El Agustino-Lima 2023.

## **1.9. Justificación**

El presente trabajo está realizado con el fin de desarrollar proyectos de construcción de líneas de gas natural de acuerdo a los estándares normativos que el estado peruano presenta para las empresas jurídicas, esto debido a que durante el proceso de construcción de Líneas de Gas Natural se presentan diversos peligros que pueden ser ocasionados por el personal, el ambiente de trabajo, los equipos, máquinas y maquinaria pesada que se usa, estos peligros a su vez llevan a los diversos riesgos que son los que pueden causar daño tanto al personal, al ambiente de trabajo y a los inmuebles y equipos de la empresa, los riesgos laborales son diversos es por ello que la empresa OAZ hace

énfasis en la correcta implementación de su plan de trabajo y en optima gestión en el área de Seguridad y Salud Ocupacional para evitar los accidentes laborales que llevan a sanciones, multas económicas y en el peor de los casos a mutilaciones y muerte del personal de trabajo.

## **1.10. Hipótesis**

### **1.10.1. Hipótesis general**

El Procedimiento Estratégico desarrolla los lineamientos técnicos para brindar seguridad ocupacional en la instalación de línea de gas natural en el Hospital Hipólito Unanue, El Agustino-Lima, 2023.

### **1.10.2. Hipótesis específicos**

Las condiciones técnicas determinan la correcta instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue, El Agustino-Lima 2023.

Los peligros y riesgos correctamente definidos ayudan a la prevención en las etapas de la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue, El Agustino-Lima 2023.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Rivera (2020), realizó una investigación titulada *Gestión de Integridad del Gasoducto de TGI, cambio de recubrimiento e instalación de refuerzos mecánicos no metálicos sobre la tubería*. Analizó la demanda energética necesaria para el desarrollo de la comunidad huilense específicamente en el área de la ciudad Neiva, y descubrió la importancia del estado de la infraestructura para el normal transporte de gas natural a través de la tubería del gasoducto propiedad de la empresa transportadora de gas internacional (TGI). Consideró, por ello plasmo las actividades de inspecciones directas y realizando el mantenimiento (recubrimiento) donde fuese necesarios.

Cortes, Quimbayo (2021), realizó una investigación titulada *Propuesta de un diseño de sistema de redes de distribución de gas natural doméstico para la vereda San Roque y zonas aledañas al campo cerro Gordo, en el departamento del norte de Santander*. Analizó un posible escenario que brinde una solución a la problemática planteada mediante el desarrollo del diseño de una red de distribución de gas natural, el cual consta de un sistema virtual y la posterior red de distribución que satisface el consumo tanto de los habitantes del centro poblado como de la zona rural esto frente al escenario Wattle Petroleum. Concesionario del gas natural en dicha zona

#### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

Pérez (2020), realizó una investigación titulada *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa Jaén Gas SAC basado*

*en la normativa peruana*, tesis para obtener el grado de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Piura en el Perú, tuvo como objetivo la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa Jaén Gas debido a que vio la necesidad y la importancia de dicha implementación ya que conllevaría a un correcto orden en la ejecución de las actividades de la empresa así como también proveería de protección al personal de la empresa y a los inmuebles y bienes económicos que esta posee, esta implementación está respaldada por la normativa nacional. El cumplimiento pleno del reglamento de SG-SST dota a la empresa de categoría, reconociéndola como un símbolo de la calidad contando entonces con la certificación de las instituciones nacionales que vigilan las actividades así como por entidades externas que acreditan el buen desempeño y cumplimiento de las normas de seguridad propuestas, en el caso del Perú la competitividad radica en la aplicación de las normas nacionales monitoreadas por Sunafil y Osinergmin, las principales consideraciones se dan debido a la obtención de documentación que avale que la empresa promueve el trabajo digno y se encuentra capacitado para desarrollar la actividad encargada.

López y López (2020), realizó una investigación titulada *Análisis de factibilidad para el diseño y construcción de instalaciones de gas natural en viviendas unifamiliares empleando el R.N. E. EM-040, en el distrito de Trujillo – 2018*, tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil en la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo en el Perú, tuvo como objetivo realizar un análisis de factibilidad para el diseño y construcción de instalaciones de Gas Natural en viviendas unifamiliares empleando el Reglamento Nacional de Edificaciones EM 040 en el distrito de Trujillo, en el año 2018, esto con la finalidad de establecer todos los

lineamientos que se requieren para una correcta ejecución del proyecto, busca en el análisis encontrar medidas económicas de logística y locación al alcance de las familias, ya que busca beneficiarlas al no contar ellas con el servicio de gas natural en su vivienda.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **2.2.1. Línea de Gas Natural**

Un sistema de tuberías que pueden estar ubicadas bajo tierra, en las áreas externas e internas de la construcción del cliente esto para suministrar gas natural a un equipo.

### **2.2.2. Osinergmin**

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, es una institución pública que busca que las empresas dedicadas al rubro eléctrico y de hidrocarburos brinden un servicio permanente, seguro y de calidad.

### **2.2.3. Peligro**

Peligro se define a la situación o a ese algo que tiene la capacidad de hacer daño a las personas, bienes e inmuebles o al entorno.

### **2.2.4. Riesgo**

Riesgo se dice a la probabilidad de que se materialice el peligro, es decir que le genere daño a las personas, bienes e inmuebles o al entorno.

### **2.2.5. Accidente laboral**

Un accidente de trabajo en todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión física, perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o muerte.

Igualmente se consideran accidentes de trabajo aquellos que se produzcan:

Durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador.

Por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria, cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión.

#### **2.2.5. Excavación**

Mecánica: Actividad que se realiza empleando maquinarias (retroexcavadora, mini cargador con brazo excavador).

#### **2.2.6. Excavación zanja (menor a 1.50 m.):**

Es una extracción de tierra manual o mecánica realizada sobre algún terreno a una profundidad menor de 1.50m.

#### **2.2.7. Vigía de tránsito:**

Es un individuo cuya responsabilidad primordial es la de proteger a otros individuos y equipos de los peligros asociados con el ingreso a lugares cerrados o asociados con trabajos en caliente.

#### **2.2.8. Zanja:**

Una excavación larga y angosta hecha bajo la superficie del suelo. En general la profundidad es mayor que el ancho, se considera una zanja, a toda excavación cuyo ancho sea menor a 1m.

#### **2.2.9. Peligro**

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente, N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley

de Seguridad y Salud en el Trabajo (20 de agosto del 2011). Normas legales, N° 29783, Diario Oficial el Peruano.

#### **2.2.10. Riesgo**

la probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (20 de agosto del 2011). Normas legales, N° 29783, Diario Oficial el Peruano.

#### **2.2.11. Medidas de Control laboral**

Actividad o acción que es primordial para prevenir un peligro o reducirlo a nivel aceptable.

#### **2.2.12. Procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS).**

Documento legal basado en la normativa vigente Seguridad y Salud en el trabajo del país donde se detalla de manera minuciosa el paso a paso de las actividades concernientes a un proyecto de distinta índole.

#### **2.2.13. Plan de Trabajo**

Documento elaborado por la empresa ejecutora del servicio donde brinda información detallada de los procesos de ejecución de un determinado proyecto, este documento contiene la fecha de inicio y fin de un proyecto.

### **2.3. Funciones de la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C.**

La empresa OAZ es una empresa instaladora de gas natural, por ende, entre sus funciones está el diseñar, construir, reparar, mantener o modificar instalaciones internas de gas natural.

OAZ realiza sus actividades en las redes internas de gas natural que poseen las industrias ya sea realizando mantenimiento quinquenal, construcciones nuevas, ampliaciones o

modificaciones de redes ya existentes. El proceso para llegar a un potencial cliente es realizando una presentación formal del tipo de ejecución que requiere el cliente esto es realizado por el área comercial de la empresa Calidda quien es la concesionaria del gas natural en Lima y Callao, una vez concretado el contrato por el área comercial pasa al área de ingeniería de la empresa ejecutora del proyecto, la contratista evalúa los posibles diseños de construcción y formas de ejecución del nuevo proyecto mediante las visitas técnicas correspondientes para evaluar los costos y los materiales que se usaran en el proyecto (cotización) esto siempre alienado de acuerdo a los requerimiento del cliente final, cuando se llega a un consenso sobre la ejecución se da la buena pro para el inicio de trabajos y se comienza con la elaboración de los documentos de ingreso y de inicio de obra.

Para la realización de los documentos de ingreso y de inicio de obra la empresa OAZ cuenta con personal calificado en todas las áreas del proyecto. La documentación a presentar para la ejecución en campo del proyecto:

- a) **Elaboración de carpetas de documentación de SST:** Consiste en la elaboración por parte de la empresa OAZ de las carpetas con la documentación de gestión de SST de la empresa, se presenta los siguientes documentos: Reglamento Interno Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST), Política ambiental, Política de SST, Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST), Cronograma del PASST, Plan de Emergencia y Rescate ante accidentes y desastres naturales, el Plan de emergencia de Covid-19 y el PETS e IPERC general de las actividades a realizar como empresa OAZ.
- b) **Elaboración de documentación constructivo:** Consiste en la elaboración de la documentación netamente del proyecto a ejecutar estos documentos tienen sus

tiempos de elaboración de acuerdo al cronograma de actividades que el área de ingeniería establece y son.

- **Antes del ingreso al proyecto:** Se realiza la elaboración del plan de trabajo que es más que nada un documento que detalla de qué manera se realizaría el proyecto, detalla los materiales, las medidas de las tuberías a instalar, entre otros, también se presenta el cronograma de actividades inicial donde plasma las fechas de la ejecución de las partidas que forman parte del proyecto este cronograma está detallado de manera diaria, es decir muestra la cantidad de días que durara cada partidas hasta terminar el proyecto, se puede mencionar que puede variar la cantidad de días en el cronograma de acuerdo a las circunstancias reales presentes en la industria es decir que pueden tomar más o menos días de ejecución.
  - **Durante el ingreso al proyecto:** se realiza la elaboración del expediente técnico del proyecto, esta elaboración dura desde que inicia el proyecto hasta que finalice ya que presentas ítems en su estructura que solicitan fotos y certificados de acuerdo al avance del proyecto, el expediente va de la mano con la elaboración de los planos donde indican el recorrido de la línea de gas (PIG1 y PIG2).
  - **Al finalizar el proyecto:** Cuando se finaliza el proyecto finaliza también el armado del expediente técnico, así como la elaboración de los planos PIG1 y PIG2 con el recorrido final establecido, se procede a la revisión por parte de Calidda y la aprobación del mismo.
- c) **Homologación con el cliente final y Calidda:** La homologación con el cliente consiste en el envío de documentos del personal que participará en el proyecto, así como la documentación del sistema de gestión de SST de la empresa OAZ, una vez

aprobados ambos documentos tanto con Calidda y el Cliente final se puede ingresar a realizar los trabajos en la industria.

- d) Ejecución del proyecto:** Es el desarrollo constructivo del proyecto donde participan toda la plana de ingeniería y el personal operativo asignando a dicho proyecto, también se cuenta siempre por parte del área de SST con Previsionista de Riesgos (PDR).

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

En enero del 2021 inicié mis labores en la empresa OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C. desarrollándome en el área de Seguridad y Salud Ocupacional como Prevencionista de Riesgos Laborales esto hasta marzo del 2022 las funciones que realizaba en ese periodo fueron; la supervisión en campo de los trabajos en mantenimiento quinquenal y construcciones nuevas de redes de gas natural, me encargaba de las inspecciones del área de trabajo, el monitoreo de gases contaminantes, realizaba también las inspecciones de las herramientas manuales, equipos de poder, equipos para trabajos en altura, me encargue también del check list de la estación de emergencia (botiquín, kit antiderrame, férula espinal, extintores) y el check list de la estación de residuos sólidos, y demás que estuviera involucrado en el desarrollo de las actividades diarias esto con la finalidad de evitar incidentes y accidentes. Desde el mes de abril 2022 me desempeño como coordinador del área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en este cargo mis funciones son mixtas, debido a que realizo trabajo de campo y oficina; mi trabajo de campo consiste en hacer las visitas técnicas de inicio de obra donde se diagnostica los peligros y riesgos y también las medidas de control de todas las áreas involucradas en el MQ o Construcciones nuevas de los proyectos a su vez se realiza la cotización en borrador de la parte constructiva y de SST. Mi trabajo de oficina consiste en la elaboración de los documentos de ingreso (Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro-PETS e IPERC) al proyecto, el armado de carpetas de ingreso requeridos por la industria (cliente) a todo este proceso se la llama proceso de homologación que normalmente varía el tiempo de elaboración de acuerdo al número de requisitos solicitados (carpetas) y la complejidad de la construcción de la red de gas natural (PETS e IPERC). Las homologaciones que se realizan por proyectos son dos: La homologación con Calidda

y la homologación con el cliente, cuando se tiene la aprobación del área SST de Calidda y el cliente se puede dar inicio al proyecto.

### **3.1. Experiencia en la supervisión de campo.**

Mi experiencia en la supervisión de campo es una de las más gratificantes porque tuve la oportunidad de la laborar directamente con todas las áreas que estaban involucradas en los distintos proyectos que supervisé, el poder trabajar con personas que conocen otras disciplinas me ayudo a mejorar y aprender como profesional, el poder interactuar con ellos me ayudo a tener la confianza ante cualquier circunstancia que se pueda presentar en el ambiente laboral, los proyectos a los que supervisé fueron:

- COMESA
- Comercial Alimenticia sac
- Calsa
- Sakura Inversiones
- Santiago Queirolo
- Metax Industria y Comercio SAC
- Neuma Perú Contratistas Generales SAC
- Ladrillos Lark
- Clínica Jesús del Norte
- Alisur
- Solpack
- MIMASKOT Molitalia.

#### **3.1.1. Realización de medición de gases.**

Como parte de mi trabajo de supervisión en campo al tratarse de líneas de gas natural realicé la medición de gases en el área de trabajo, esta actividad fue de vital importancia cuando se trabaja con gas natural ya que al ser el sector industria a parte de los gases que conformaban el aire también se encontraban gases propios de la actividad de producción de la industria y si a esto se le añade el gas natural se creaba una mezcla explosiva en el ambiente de trabajo que vendría a ser peligroso para el personal que se encuentra laborando, es por ello que mi persona como Previsionista de Riesgos Laborales tenía que realizar la medición de gases cada media hora desde el inicio de actividades hasta la finalización de la jornada laboral esto aplicaba todos los días de trabajo según el manual v2 de Calidda. Para realizar la medición de gases mi persona tuvo que pasar capacitación externa de trabajos en frío-caliente y uso y manejo del medidor de gases.

### **3.2.2. Inspección del área de trabajo.**

Como Previsionista de Riesgos Laborales mi persona realizó las inspecciones del área de trabajo, donde abarcaba todas las zonas en las que se estaba desarrollando las partidas de ejecución del proyecto, las actividades que comúnmente supervisaba a diario eran la de, excavaciones de zanjas profundas y no profundas, trabajos en altura, trabajos a nivel y trabajos de soldadura, también realice la inspección de la estación de emergencia (botiquín, kit anti derrame, férula espinal, extintores, residuos sólidos) y la inspección de las herramientas manuales y equipos de poder, para realizar estas inspecciones se cuentan con formatos que son parte del sistema de gestión de Seguridad y Salud de la empresa OAZ. así mismo cuando realizaba las inspecciones de herramientas manuales y las herramientas de poder para demostrar que se había inspeccionado de acuerdo a los lineamientos de los registros tenía que envolver la parte del agarre de la

herramienta manual o herramienta de poder con la cinta de color correspondiente al mes de la capacitación.

Los proyectos a los que me toco realizar las inspecciones mencionadas son las siguientes: COMESA, Comercial Alimenticia SAC, Calsa, Sakura Inversiones, Santiago Queirolo, Metax Industria y Comercio SAC, Neuma Perú Contratistas Generales SAC, Ladrillos Lark, Clínica Jesús del Norte, Alisur, Solpack, MIMASKOT Molitalia.

### **3.2. Experiencia en el trabajo de oficina.**

Mi experiencia en el trabajo de oficina viene siendo gratificante desde que inicié en abril del 2022 hasta la actualidad, ya que existe un trato de manera directa ya sea presencial o por llamada y correos con los clientes para realizar coordinaciones y acuerdos, la comunicación a pesar de no ser cien por ciento en campo de manera presencial sigue siendo dinámica y fluida entre los clientes, Calidda y mi persona. Mi trabajo hoy por hoy se enfoca principalmente en realizar coordinaciones con los clientes y en la elaboración de los documentos como es el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS), las matrices IPERC, y la elaboración de las carpetas de homologación tanto de la empresa OAZ y el personal asignado al proyecto, estas homologaciones se realizan para Calidda y el cliente final, previo a este trabajo de gabinete mi persona tiene que realizar la visitas técnicas correspondientes para observar las áreas de trabajo involucradas, verificar las deficiencias y necesidades del proyecto para de esa manera poder plasmar en los documentos datos reales. La elaboración de las homologaciones es primordial para dar inicio a los proyectos, no se puede iniciar labores en campo mientras no se tenga elaborado ambos requisitos de ingreso es por ello que los proyectos tienen una coordinación anticipada entre el cliente final, Calidda y la empresa ejecutora, el plazo para tener listos los requisitos demora según el número de ítems de documentos

que solicita el cliente, presentar dichos documentos puede demorar entre 15 a 30 días dependiendo de la dificultad del proyecto.

A continuación, la lista de proyectos donde realice las homologaciones de ingreso:

- Intradevco Intracan
- Intradevco Indurama
- Eternit – Etex
- Intradevco Hipoclorito
- Intradevco Sapolio
- Intradevco Sulfonación
- Medifarma
- San Fernando
- Fundación chilca
- Hipólito Unanue

### **3.2.1. Realización de visitas técnicas**

Las visitas técnicas que realizo con los clientes finales y Calidda siempre se dan antes de dar inicio al proyecto los participantes son por parte de la empresa OAZ un supervisor de seguridad que vendría a ser mi persona, un supervisor constructivo de la empresa, por parte de Calidda un supervisor de seguridad, un supervisor constructivo y por ultimo por parte del cliente el encargado de la planta. Esta visita se realiza con la finalidad de ver en qué circunstancias se encuentra la industria, cuan factible es para el personal ingresar y realizar las partidas asignadas al proyecto, sacar la medidas del recorrido de las tuberías a instalar (que diámetro de tubería se necesita), ver el acceso de las tuberías a instalar (si está a nivel de

piso o en altura) se saca las alturas desde nivel para analizar de qué manera se intervendrá (si se usara equipos de altura como plataformas elevadoras de personas, escaleras telescópicas, escaleras tipo A, andamios multidireccionales), se saca la distancia del recorrido (primordial para la cotización final), también se conversa con el cliente el tipo de trabajo que se realizara para descartar los trabajos de alto riesgo (trabajos en altura, frio-caliente, excavación), normalmente una visita técnica puede durar en entre 3 a 4 horas dependiendo del recorrido que el cliente elabora, todas las visitas tienen que tener fotos y en algunos casos videos. Una vez finalizada la visita técnica recopilamos toda la información recolectada y lo pasamos en digital para proceder con la elaboración de los PETS- IPERC y la homologación de la empresa y el personal con el cliente.

### **3.2.2. Realización de homologación para ingreso al proyecto**

#### **3.2.2.1. Homologación con Calidda.**

Mi persona realiza el proceso de homologación con Calidda, la documentación que presento depende de los nuevos procesos que se asignen a la ejecución de los proyectos en los distintos sectores de la industria esto se da más por el tipo de ambiente y circunstancias en las que se encuentran las industrias al momento de realizar las visitas técnicas, se puede mencionar que las homologaciones con Calidda tienen vigencia de 1 año, es decir pasado el año se vuelve a realizar el proceso de homologación, la documentación a presentar para validación de homologación son los siguientes.

#### **1. Trabajos en altura**

- a) **Trabajos en altura con plataformas elevadoras de personas:** Esto se da cuando en la industria encuentro durante mi visita técnica los trabajos en altura mayores a 1.80m y cuando el acceso para la instalación de línea de gas natural , ampliación o mantenimiento quinquenal de la tubería es inaccesible con andamios y escalera telescópicas, también opto por estos equipos cuando la altura supera los 30mts, para la homologación con elevadores de personas se realiza un PETS Especifico (se detalla las características generales del equipo si es eléctrico o mecánico, así como la forma de maniobrar esto de acuerdo a la ficha técnica del equipo) , se realiza un simulacro en la industria y se presenta la documentación para revisión y validación del personal operador del equipo (CV documentado donde muestre experiencia en el manejo de equipos de altura, certificados de capacitaciones en uso y manejo de plataformas, entre otros) este debe cumplir con el perfil que exige Calidda.
- b) **Trabajos en altura con andamios multidireccional:** Esto se da cuando en la industria encuentro durante mi visita técnica los trabajos en altura mayores a 1.80m y cuando el acceso para la instalación o mantenimiento quinquenal de la tubería es accesible por el espacio y las condiciones que existen a nivel de piso, se opta por andamios cuando los recorridos de tubería a instalar o realizar MQ no son tan extensos y las altura no superan los 10ms, para la homologación del personal (operario andamiere) realizó un PETS Especifico detallando el montaje desmontaje y el correcto uso de EPPs específicos de altura), también coordino un simulacro en la industria y su vez

presento la documentación para revisión y validación del personal encargado de los andamios (CV actualizado y documentado que muestre la experiencia del trabajos, certificados de capacitaciones con andamios, entre otros) este debe cumplir con el perfil que exige Calidda.

- c) **Trabajos en altura con escalera telescópica:** Esto se da cuando en la industria durante mi visita técnica encuentro los trabajos en altura mayores a 1.80m y menores a 5mts, también cuando el acceso para la instalación o mantenimiento quinquenal de la tubería es accesible para el personal, para la homologación realizó un PETS Especifico detallando el empleo correcto de la escalera telescópica, también coordino el simulacro en la industria donde todo el personal asignado al proyecto participa activamente.
- d) **Homologación del rescatista para trabajos en altura:** Mi persona realiza la homologación del rescatista para trabajos en altura, consiste en asignar a un personal calificado para realizar rescates en altura, en el rubro del gas los trabajos en altura son como el pan de cada día entonces por ello resguardar la seguridad y bienestar del personal es crucial por eso se opta por homologar a personal que forme parte del escuadrón de bomberos o personal que tenga vasta experiencia en rescate en altura

## 2. homologación del personal:

Mi persona realiza la homologación del personal y consiste en presentar la documentación que acredite que el trabajador tiene experiencia de trabajo en el sector hidrocarburos, si aplica para

trabajos en altura (elevadores de personas, escaleras telescópicas, andamios) el personal debe contar con los certificados de capacitación en altura, la homologación del personal se divide en tres y son:

- **EMISORES:** Personal calificado con grados de estudios técnicos o profesionales, se encarga de la supervisión completa de los proyectos los cuales los supervisar en paralelo, es aquel que abre los permisos constructivos y SST para dar inicio a la jornada laboral
- **RECEPTORES:** Personal calificado con vasta experiencia en gas, se encarga de la supervisión in situ es aquel que se queda dentro del proyecto hasta finalizar la jornada laboral, no puede supervisar varios proyectos en paralelo.
- **PREVENCIONISTA DE RIESGO/VIGIA:** Es aquel que se encarga de la supervisión in situ de la ejecución del proyecto en el área SST, es aquel que vigila por la correcta ejecución del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa
- **OPERARIOS:** Personal con experiencia suficiente en el rubro del gas natural. La homologación del personal consiste en presentar los CVs documentados con los certificados de capacitación correspondiente al puesto de trabajo que desempeña y pueden ser.
  - Operario mecánico
  - Operario civil
  - Operario andamiere

- Operador

### **3. homologación del proyecto:**

Mi persona realiza la homologación del proyecto y consiste en la elaboración del PETS y el IPERC, estos documentos los elaboro de acuerdo a la visita técnica que mi persona realiza al inicio de la asignación del proyecto, consiste en una serie de pasos detallados donde indica la manera correcta de realizar los trabajos de las distintas partidas que pueden existir en cada proyecto, se toma cuenta para este detalle los peligros y riesgos encontrados en cada zona de trabajo, se plantea las medidas de control que se tienen que realizar al momento de ejecutar la partida, es decir que se elabora los documentos con el paso a paso de la ejecución del proyecto de acuerdo a las normas y leyes de SST existentes en nuestro país, la validación de estos dos documentos por parte de Calidda nos da luz verde para iniciar con la ejecución del proyecto, cabe mencionar que la elaboración de estos documentos puede variar entre 4 a 7 días. La no realización de los trabajos de acuerdo al PETS e IPERC conlleva a faltas graves, cartas de incumplimiento, sanciones y multas monetarias es por ello que es de vital importancia analizar cada punto que se coloca en los documentos antes de presentarlos para su validación.

### **4. Realización de PETS e IPERC por proyectos.**

Mi persona realiza los documentos de PETS y matriz IPERC de acuerdo a la visita técnica que realiza mi persona al momento de la asignación del proyecto, es un documento que se basa en las normas y leyes de Seguridad y Salud en el Trabajo vigentes en el país, es un

documento legal donde se plasma el paso a paso y a detalle la ejecución del proyecto, el personal del área de ingeniería al momento de ingresar al proyecto tiene que realizar las actividades de acuerdo a dicho documento, ya que al ser un documento legal sus faltas pueden llevar a sanciones, cartas de incumplimiento y penalidades monetarias. El tiempo de elaboración del documento pueda variar de acuerdo a la complejidad del proyecto, una vez aprobado dicho documento se puede dar inicio a la ejecución.

### **3.2.2.2. Homologación con el cliente final.**

Mi persona es la que realiza la homologación con el cliente final, este proceso consta de 4 procesos.

#### **a) Homologación de la empresa.**

La homologación de la empresa consiste puntualmente en la presentación de la documentación correspondiente a su sistema de gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de la empresa OAZ con el cliente.

Para la realizar la homologación de la empresa con la industria mi persona se comunica de manera directa vía llamada y vía correo con el jefe de mantenimiento de la planta a intervenir, es este responsable que me deriva a los responsables de las áreas de SST y vigilancia de su representada, de esta manera adquiero los números de celular y los correos para poder realizar las coordinaciones para solicitar los requisitos de ingreso de la empresa, una vez obtenidos los requisitos mi persona se encarga de armar las carpetas de homologación según requerimiento del cliente una vez que se termina la realización de las

carpetas se procede a enviar los correos al área de SST y vigilancia de la industria y tiempo de respuesta al correo demora entre 48 horas a mas eso va depender de los plazos que maneja el cliente, cuando mi persona recibe el correo de confirmación recién procedo a informar al personal que está involucrado en el proyecto y así mi persona da luz verde para iniciar los trabajos.

**b) Homologación del proyecto.**

Consiste en presentar los documentos del PETS y matriz IPERC aprobados por Calidda para su aprobación correspondiente, al ser un documento a detalle se plasma todas las partidas del proyecto consignado, esto el cliente revisa y valida. Con esta validación podemos ingresar a realizar labores.

Para la realizar la homologación del proyecto con la industria mi persona se comunica de manera directa vía llamada y vía correo con los responsables del área de SST (Jefe HSE y supervisor SST) para realizar la coordinación del envío de los documentos de homologación del proyecto (PETS y matriz IPERC) una vez enviados el cliente se toma un tiempo de 48 horas a más para la revisión de los mismo, si los documentos se encuentra conforme se procede al ingreso al proyecto y si los documentos cuentan con alguna observación se procede a realizar el levantamiento de las observaciones y se vuelve a enviar el correo con los documentos corregidos es en este punto donde el cliente te da el visto bueno para iniciar labores. Mi persona una vez que recibe el correo de confirmación procede a informar a su plana de

ingeniería y a la cuadrilla asignada al proyecto, de esta manera se tiene luz verde para el inicio de labores.

**c) Homologación del personal.**

La homologación del personal consiste puntualmente en presentar los documentos básicos y personales del personal esto de acuerdo al puesto que desempeñan.

**d) Homologación del médico ocupacional.**

Consiste en presentar el certificado de aptitud medica que son los resultados del Examen Médico Ocupacional que todo personal nuevo pasa en una clínica particular especializada en Salud Ocupacional, estos certificados de aptitud tienen una vigencia de un año, para el personal todo nuestro personal incluido mi persona al formar parte del rubro del gas natural lo certificados de aptitud emitidos son los siguientes:

- Certificado de aptitud médica.
- Certificado de aptitud para trabajos en altura mayores a 1.80mts.
- Certificado de aptitud para trabajos en espacios confinados.
- Certificado de aptitud para trabajos en caliente.

Para la realizar la homologación del personal con salud ocupacional de la industria mi persona se comunica de manera directa vía llamada y vía correo con los responsables del área de salud ocupacional (medico colegiado o enfermero licenciado) para realizar la coordinación del envío de los EMO del personal que participara en el proyecto.

### **3.3. Experiencia en las labores de instalación de línea de gas natural en el hospital**

#### **Hipólito Unanue**

Mi experiencia en el hospital Hipólito Unanue se basa tanto en el trabajo de campo y de oficina, es decir que realice la supervisión de campo haciéndole seguimiento al prevencionista de riesgos asignado al proyecto, si bien es cierto no estaba presente en campo todos los días, pero si realizaba la visitas semanalmente para verificar que toda la gestión de SST esté de acuerdo a los lineamientos establecidos en los documentos de PETS y matriz IPERC realizados en oficina por mi persona, durante la supervisión de campo el PDR me presentaba la documentación que se iba generando con los días de avance del proyecto (formatos de inspecciones, chek list, registro de charlas de 5min, ATS y PDTs, también hacíamos el recorrido por todas las zonas de trabajo donde había personal laborando, inspeccionaba la correcta señalización de acceso de tránsito peatonal, las señaléticas colocadas en todos los puntos de trabajo así como la correcta delimitación del área de trabajo y de los materiales existentes en campo, también verificaba el estado en el que se encontraban las herramientas manuales, herramientas de poder y demás material que el personal usase para realizar sus tareas diarias, una vez verificado que todo proyecto esté en orden y de acuerdo a los lineamientos de SST por parte de la empresa y Calidda elaboraba mi informe de visita a obra.

Mi trabajo en oficina durante la ejecución del proyecto Hipólito Unanue consistió netamente en realizar las coordinaciones para los ingresos a obra ya sea de personal, de materiales, de equipos y maquinaria, así como también realizaba la documentación que solicitara el cliente final o Calidda. Para dar inicio al proyecto tuve elaborar y presentar los documentos del personal y documentación del proyecto (PETS y matriz IPERC) con esa documentación aprobada por parte del cliente final y Calidda el personal pudo ingresar a campo, hubo algunas actualizaciones en el PETS por solicitud

del cliente final en modificar algunos de sus tramos, esas actualizaciones mi persona las realizo, después de terminar la homologación de ingreso, tocó hacerle siguiente a la gestión de SST implementada en el hospital Hipólito Unanue esto hasta finalizar el proyecto.

## Figura 2

*Realización de charla de 5 minutos.*



*Nota.* En la figura se presenta la reunión de charla de 5 minutos que se dio de manera diaria durante todo el proceso de ejecución de proyecto Hipólito Unanue.

## Figura 3

*Realización de inspección de herramienta de poder.*



*Nota.* En la figura se presenta al trabajador quien es él que usa la herramienta de poder realizando la inspección antes del uso de la cortadora de pista.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS**

En este capítulo se planteará un procedimiento diferente conforme a los ítems anteriores, en donde se desarrolla los procedimientos estratégicos (donde corresponda) para el desarrollo óptimo del mismo.

### **4.1. Condiciones técnicas para la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue**

Para desarrollar el proyecto de manera idónea, primero se tiene que realizar las coordinaciones al detalle con Calidda y el cliente final.

#### **4.1.1. Reunión de coordinación inicial del proyecto.**

La empresa instaladora de gas natural OAZ SAC realizo una reunión de coordinación que fue convocada mediante una invitación formal dirigida a Calidda y al cliente final donde los participantes fueron del área de ingeniería (Ing. Encargado del proyecto, jefe de proyectos), el área de seguridad (jefes o coordinadores SST) estos participantes tienen que ser de las tres partes involucradas en el proyecto para poder decir que se tiene una reunión con todos los involucrados.

Esta reunión se desarrolla con la finalidad de que todas las partes involucradas puedan llegar a un acuerdo sobre como ejecutar el proyecto analizando y evaluando todos los pros y en contra que pudiera tener tanto en la parte constructiva (área de ingeniería), así como también las deficiencias y posibles mejoras que pudieran implantar para una buena ejecución esto aplica para el área de seguridad.

Fue de vital importancia llevar a cabo esta reunión de la manera antes descrita porque al final se obtendría los lineamientos, parámetros y mejoras para la

ejecución de proyecto, pero debido a la falta de tiempo por algunos involucrados la reunión convocada para este proyecto no fue con la asistencia completa de los profesionales participantes del proyecto y esto ocasiono que se tuviera debilidades y deficiencias en la ejecución del proyecto.

#### **4.1.2. Solicitud de información al cliente final y Calidda.**

**a) La solicitud de información al cliente final.** - Consistió en el pedido de los planos de la planta a intervenir el plano Layout, Isométrico y Welding map, así como también el plano bosquejo del recorrido de la nueva instalación de tuberías de gas natural (como el cliente desea el recorrido), el plano de interferencias (instalaciones), de los cuales no nos entregaron los planos en su totalidad y los que se entregaron no estaban actualizados, ello con llevo a que se elaborara los planos desde el inicio y planteáramos un recorrido teniendo en cuenta las sugerencias del cliente final.

**b) La solicitud de información Calidda.** – Consistió en solicitar información adicional referente al cliente como son: nombres de los encargados de planta, contactos de número de teléfono, correos de las áreas para solicitar los requisitos y permisos de ingreso. Podemos mencionar que sucedió que la base de datos de Calidda no estaba actualizada y se tuvo que solicitar una parte de la información requerida al cliente final.

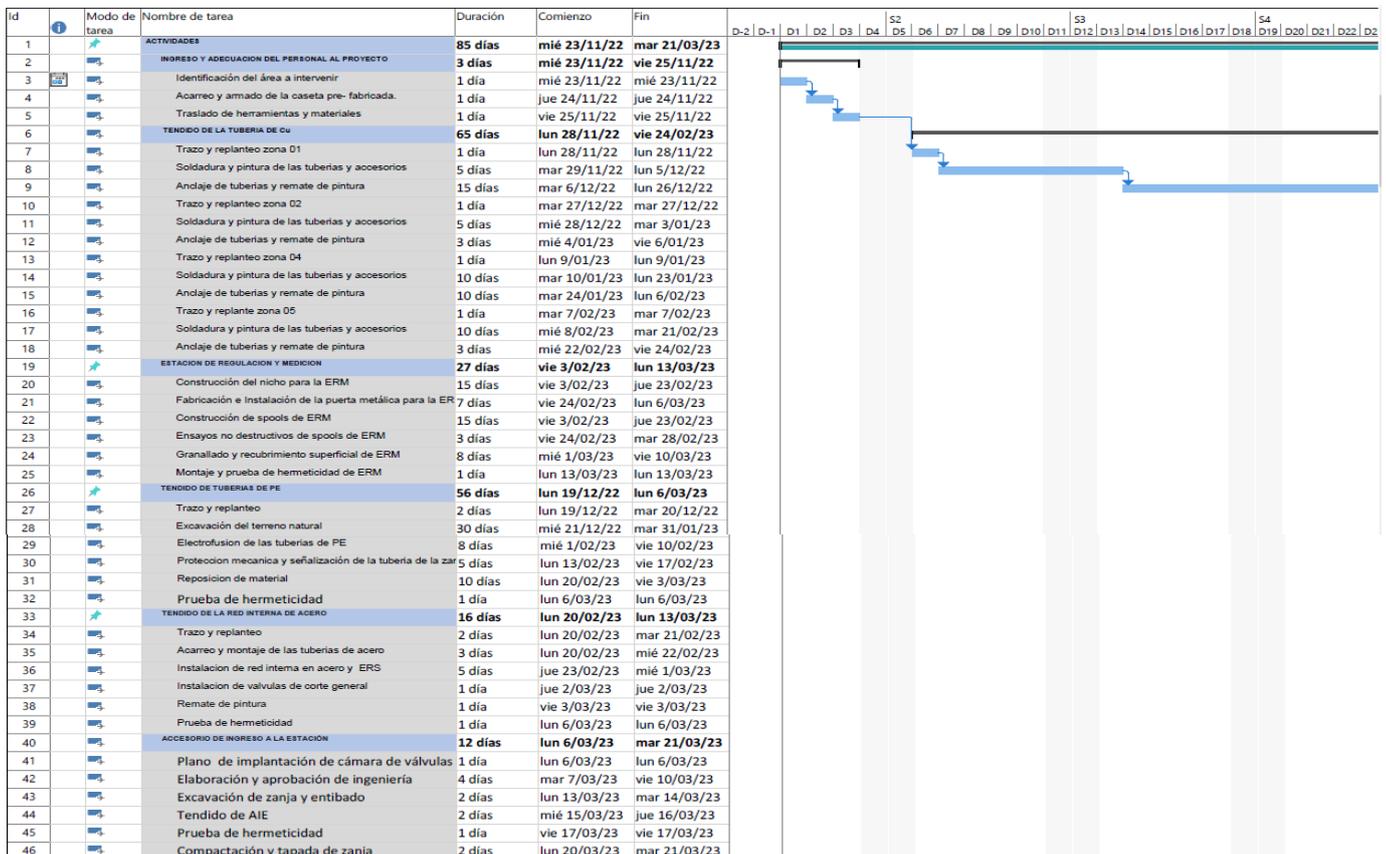
#### **4.1.3. Elaboración del plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.**

La empresa OAZ SAC realizo el plan de trabajo del proyecto Hipólito Unanue que fue aprobado o por las partes involucradas (Calidda y el cliente final), se elaboró con participación activa del área de ingeniería y el área de SST, y es que son estas dos áreas las que se ven involucradas en su totalidad en el proyecto una no puede trabajar independientemente de la otra por que hubiese traído sanciones

a la empresa instaladora. Para desarrollar un buen plan de trabajo los involucrados definieron las metas que se quería lograr en el proyecto, también se definió los alcances que se tenía del proyecto, se tiene que determino los entregables o documentos que se tenían que presentar, se estableció el cronograma con las fechas de ejecución de las partidas que contenía el proyecto, también se tuvo que evaluar los riesgos e impedimentos que podía presentar el proyecto, así como los recursos que se requerían tanto humano, materiales y financieros, por último y no menos importante se evaluó la lista de participantes definitivos del proyecto. Por otro lado, en el plan de trabajo se presentó el diseño inicial de la construcción de red de gas natural, esto fue la presentación del plano inicial lo elaboró un cadista o dibujante que es parte del área de ingeniería del proyecto.

**Figura 4**

*Cronograma de actividades del proyecto Hipólito Unanue.*



*Nota.* Como se logra apreciar en la figura 1, se muestra el cronograma de actividades del proyecto Hipólito Unanue, donde indica las partidas del proyecto y dentro de estas se encuentran las tareas diarias para la ejecución de dicho proyecto, se detalla el número de días para cada partida esto con el fin de cumplir con la fecha límite solicitada por el cliente final, tomado del Proyecto Hipólito Unanue, 2022, (ver anexo N°05).

#### **4.1.4. Lista de planos para la ejecución del proyecto.**

La empresa Instaladora de gas natural OAZ SAC como parte de la ejecución del proyecto se comprometió a elaborar y presentar los planos correspondientes a las instalaciones de tuberías y accesorios propios de la red de gas natural que solicita el cliente, para ello se cuenta con un cadista para la realización de dichos planos los cuales son:

##### **Para el FIG 1 o expediente 1:**

- Plano de Ubicación
- Plano Isométrico
- Plano Layout
- Plano de Estación Reguladora Secundaria - ERS (según la cantidad de equipos que tenga la nueva instalación)

##### **Para el FIG 2 o expediente 2:**

- Plano de Ubicación
- Plano Isométrico
- Plano Layout
- Plano ERS (según la cantidad de equipos que tenga la nueva instalación)
- Plano P&ID (según la cantidad de equipos que tenga la nueva instalación)
- Plano Welding Map

- Plano de Evacuación
- Plano Mapa de Riesgos

#### **4.1.5. Visita técnica a las instalaciones del hospital Hipólito Unanue.**

Se realizó la coordinación directa con el cliente final por parte de la empresa instaladora de gas natural como contratista de Calidda, se envió de correo al área de mantenimiento y vigilancia de Hipólito Unanue, se describe en el correo el asunto, el motivo de la visita se detalla la fecha y hora, así como también los participantes que ingresaron a la industria. A su vez se adjunta documentos básicos del personal participante de la visita como son:

- Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR)
- Carnet de Vacunación
- DNI
- Excel con la lista del personal

Esta visita técnica se realizó con la finalidad de conocer in situ las instalaciones de la planta a intervenir, también se define el recorrido final de las tuberías de gas natural a instalar, también se define a detalle de qué manera se desarrollará los trabajos, es decir si existen trabajos a nivel, trabajos en altura, trabajos en frío caliente o espacios confinados (trabajos de alto riesgo) se define cuáles son las herramientas, equipos, maquinarias y materiales a usar durante la ejecución, sirve acotar que esta visita también se realiza para afinar costos que se vieron en reuniones anteriores con el cliente.

#### **4.1.6. Proceso de construcción de la línea de gas natural.**

Al proceso de construcción de la línea de gas natural del hospital Hipólito Unanue se dividió en tres etapas:

**a) Inicio: (ingreso de personal)**

En el día 0; para el ingreso del personal mi persona gestiona vía correo con el cliente la fecha y hora de ingreso, una vez que recibimos el correo de conformidad por parte de su área de mantenimiento el personal estuvo apto para ingresar.

En el día 1; con la conformidad por correo se dio inicio a las actividades en el hospital Hipólito Unanue se realizó el traslado de materiales y se hizo el reconocimiento de campo por parte del supervisor constructivo, el PDR y el jefe de cuadrilla. Se realizó también una breve reunión presencial in situ con el encargado de mantenimiento donde el cliente nos indicó sus lineamientos finales y nos dio las pautas necesarias (afluencia de persona, tránsito de vehículos, tránsito de camillas, sus áreas prohibidas para realizar actividades, entre otros) para poder realizar nuestras actividades sin contratiempo.

**b) Ejecución:**

En el día 2 se realizó la señalización de la zona de trabajo esto de acuerdo con la Norma Técnica de Edificación G.050 - Seguridad Durante la Construcción. (Mallas, conos, cintas, letreros, etc.), se realizó el ingreso del personal homologado para el proyecto Hipólito Unanue, este ingreso se dio de acuerdo al avance de las partidas, es decir que el personal operario mecánico, operario civil fueron los que estuvieron realizando las actividades durante todo el proceso de ejecución y los operadores de

maquinaria (retroexcavadora y bobcat) y los soldadores de acuerdo a las actividades diarias hacían sus ingresos.

El proceso de ejecución del proyecto cuenta con 5 partidas que con llevan al termino del proyecto a continuación se detalla cada una de ellas.

### **1. Tendido de la tubería de Cu en zona 1, 2, 4 y 5.**

El tendido de tubería de Cu se ejecutó en cuatro zonas las cuales fueron: Zona 1, Zona 2, Zona 4 y Zona 5, estas zonas constaron de tres partidas que son trazo y replanteo, Soldadura y pintura de las tuberías y accesorios y Anclaje de tuberías y remate de pintura, a continuación, detallamos en que consiste las partidas mencionadas.

- **Trazo y replanteo zona 1, 2, 4 y 5:** Se realizó la delimitación del área a intervenir zona 1, esto con ayuda de tres trabajadores civiles consiste en el marcado de una cota o punto georreferencia. Este procedimiento se realizó sobre el pavimento o la zona donde se realizará la construcción de la estación, para lo cual se emplean wincha, nivel y nylon.

Para iniciar el trazo, realizamos el chequeo de los alineamientos del piso y de los laterales y tomamos como referencia.

El trazo, nos sirvió de guía para excavar el terreno, ubicar el encofrado, plantar las columnas, levantar los muros, etc. Una vez se culminó cada uno de estos

trabajos, se volvió a verificar el trazo inicial, así como los niveles. A esto se le denomina replanteo.

Se verificó los niveles y el trazo constantemente, esto nos garantizó que la construcción tuviera los ejes perpendiculares, que los ambientes de la industria tuvieran las dimensiones que se especificaban en los planos y que los niveles de los pisos sean los correctos.

- **Soldadura y pintura de las tuberías y accesorios en zona 1, 2, 4, y 5:** En esta actividad participaron dos tipos trabajadores; la soldadura de tuberías fue realizada por el soldador y su ayudante, ya que son personal calificado para dicha actividad y el pintado de tuberías lo realizó el operario mecánico.
- **Anclaje de tuberías y remate de pintura en zona 1, 2, 4 y 5:** Estas actividades fueron realizadas por los operarios mecánicos y consistió en el armado y colocación de la red de tuberías para su fijación en el área indicada, una vez se logró el armado se procedió darle la última capa de pintura.

## **2. Estación de regulación y medición (ERM):**

- **Construcción del nicho para la ERM:** Para la construcción de la estación se realizó con personal calificado y con experiencia en obras civiles ya que las tareas para esta actividad fueron en su gran mayoría de construcción civil como son; el trazo y replanteo del área

a intervenir, las excavaciones de zanja para las zapatas y el solado, el corte y doblado de acero para la habilitación de las columnas, el asentado de ladrillo, el encofrado y desencofrado de columnas y cimientos, preparación y vaciado de concreto, tarrajeo y relleno y compactación del terreno intervenido.

- **Fabricación e Instalación de la puerta metálica para la ERM:** La fabricación de la puerta se realizó en el taller de la empresa y la instalación lo realizó el personal operativo mecánico, una vez instalada la puerta se procedió al pintado y habilitación de esta.
- **Granallado y recubrimiento superficial de ERM:** El granallado lo realizamos en el taller de limpieza del proveedor de la empresa y consiste en la utilización de la granalla como material de limpieza superficial que se aplica a mucha presión e impacta en las tuberías o spool de esta manera se obtiene la superficie de la tubería lisa.
- **Construcción de spools de ERM:** La construcción de los spools para la ERM lo realizó el personal soldador que va siempre con un ayudante y un armador ambos personales tienen que tener vasta experiencia en soldadura y armado de spool, se realizó la construcción del spool en el taller de la empresa una vez listo se realizó el traslado al hospital Hipólito Unanue.

- **Ensayos no destructivos de spools de ERM:** Los ensayos no destructivos o rayos x se realizaron a las tuberías soldadas, dicha actividad lo realizó un inspector calificado y acreditado por Bureau Veritas, consistió en ver a través de las placas radiográficas las rajaduras que pudieran existir en las tuberías soldadas.

- **Montaje y prueba de hermeticidad de ERM**

La prueba de hermeticidad (PH en adelante) se realizó con la previa coordinación con Calidda y el cliente final esto debido a que fue un proceso en el cual el hospital Hipólito Unanue tenía que establecer una fecha donde su personal encargado de mantenimiento tenía que estar presente para verificación, la PH consistió de los siguientes pasos.

Colocación del primer cabezal en la RM (estación), y el segundo cabezal será colocado en un punto de RS de la red interna, lo más alejado posible para verificar su presión en toda la red.

Se procedió a la presurización de N<sub>2</sub> de la línea interna hasta 1 bar durante 8 minutos para estabilizar y verificar las fugas en el sistema (red interna).

Se levantó la presión hasta 1.5 veces la presión de la operación (presión regular) y se dejó por un periodo de 10 minutos para la estabilización y verificación de fugas de la red interna.

Se tomó una medición del medidor fiscal, se continuó con la prueba por un tiempo de 3 horas.

Verificada la prueba, se realizó la despresurización N2 y se procedió con abrir las válvulas.

### 3. Tuberías de PE:

- **Trazo y replanteo:** Se realizó la delimitación del área a intervenir zona 1, esto con ayuda de tres trabajadores civiles consiste en el marcado de una cota o punto georreferencia. Este procedimiento se realizó sobre el pavimento o la zona donde se realizará la construcción de la estación, para lo cual se emplean wincha, nivel y nylon.

Para iniciar el trazo, realizamos el chequeo de los alineamientos del piso y de los laterales y tomamos como referencia.

El trazo, nos sirvió de guía para excavar el terreno, ubicar el encofrado, plantar las columnas, levantar los muros, etc. Una vez se culminó cada uno de estos trabajos, se volvió a verificar el trazo inicial, así como los niveles. A esto se le denomina replanteo.

Se verificó los niveles y el trazo constantemente, esto nos garantizó que la construcción tuviera los ejes perpendiculares, que los ambientes de la industria tuvieran las dimensiones que se especificaban en los planos y que los niveles de los pisos sean los correctos.

- **Excavación del terreno natural:** se realizó las excavaciones para todo el tramo de tendido de tuberías estas variaban de profundidad según normativa, y podían ser excavaciones no profundas menores a 1.50m y excavaciones profundas mayores a 1.50m.
- **Protección mecánica y señalización de la tubería**
- **Reposición de material:** Consistió en dejar el área de trabajo involucrado en el proyecto tal y cual se encontró al inicio de la ejecución del proyecto.

**Prueba de hermeticidad:** La prueba de hermeticidad (PH en adelante) se realizó con la previa coordinación con Calidda y el cliente final esto debido a que fue un proceso en el cual el hospital Hipólito Unanue tenía que establecer una fecha donde su personal encargado de mantenimiento tenía que estar presente para verificación, la PH consistió de los siguientes pasos.

Colocación del primer cabezal en la RM (estación), y el segundo cabezal será colocado en un punto de RS de la red interna, lo más alejado posible para verificar su presión en toda la red.

Se procedió a la presurización de N<sub>2</sub> de la línea interna hasta 1 bar durante 8 minutos para estabilizar y verificar las fugas en el sistema (red interna).

Se levantó la presión hasta 1.5 veces la presión de la operación (presión regular) y se dejó por un periodo de

10 minutos para la estabilización y verificación de fugas de la red interna.

Se tomó una medición del medidor fiscal, se continuó con la prueba por un tiempo de 3 horas.

Verificada la prueba, se realizó la despresurización N2 y se procedió con abrir las válvulas.

#### **4. Tendido de la red interna de acero:**

- **Trazo y replanteo:** Se realizó la delimitación del área a intervenir zona 1, esto con ayuda de tres trabajadores civiles consiste en el marcado de una cota o punto georreferencia. Este procedimiento se realizó sobre el pavimento o la zona donde se realizará la construcción de la estación, para lo cual se emplean wincha, nivel y nylon.

Para iniciar el trazo, realizamos el chequeo de los alineamientos del piso y de los laterales y tomamos como referencia.

El trazo, nos sirvió de guía para excavar el terreno, ubicar el encofrado, plantar las columnas, levantar los muros, etc. Una vez se culminó cada uno de estos trabajos, se volvió a verificar el trazo inicial, así como los niveles. A esto se le denomina replanteo.

Se verificó los niveles y el trazo constantemente, esto nos garantizó que la construcción tuviera los ejes perpendiculares, que los ambientes de la industria

tuvieran las dimensiones que se especificaban en los planos y que los niveles de los pisos sean los correctos.

- **Acarreo y montaje de las tuberías de acero:** Se realizó por parte del personal operario mecánico consistió en el traslado de las tuberías al punto de trabajo donde se realizó el montaje de tubería para ya armar la ruta de la línea de gas natural.
- **Instalación de red interna en acero y ERS:** Se realizó montaje y soldadura del spool armado.
- **Instalación de válvulas de corte general:** Lo realizo un personal calificado y con experiencia en la instalación de estos accesorios,
- **Remate de pintura:** Consistió en el acabado final del pintado de tubería, con el remate de pintura la tubería queda lista para su montaje.

**Prueba de hermeticidad:** La prueba de hermeticidad (PH en adelante) se realizó con la previa coordinación con Calidda y el cliente final esto debido a que fue un proceso en el cual el hospital Hipólito Unanue tenía que establecer una fecha donde su personal encargado de mantenimiento tenía que estar presente para verificación, la PH consistió de los siguientes pasos.

Colocación del primer cabezal en la RM (estación), y el segundo cabezal será colocado en un punto de RS de

la red interna, lo más alejado posible para verificar su presión en toda la red.

Se procedió a la presurización de N2 de la línea interna hasta 1 bar durante 8 minutos para estabilizar y verificar las fugas en el sistema (red interna).

Se levantó la presión hasta 1.5 veces la presión de la operación (presión regular) y se dejó por un periodo de 10 minutos para la estabilización y verificación de fugas de la red interna.

Se tomó una medición del medidor fiscal, se continuó con la prueba por un tiempo de 3 horas.

Verificada la prueba, se realizó la despresurización N2 y se procedió con abrir las válvulas.

##### **5. Accesorio de ingreso a la estación:**

- **Plano de implantación de cámara de válvulas:** Se elaboró los planos por parte del área de ingeniería.
- **Elaboración y aprobación de ingeniería:** Se elaboró los planos y expedientes por parte del área de ingeniería.
- **Excavación de zanja y entibado:** se realizó las excavaciones para todo el tramo de tendido de tuberías estas variaban de profundidad según normativa, se realizó excavaciones mayores a 1.50m que vendrían a ser

excavaciones profundas y por ello se implementaron medidas anti derrumbe como es el entibado que es un tipo con control anti derrumbe que evita que las paredes de las zanjas se deslicen, evitando así aplastamiento del personal.

- **Tendido de AIE:** fue el tendido de tubería por parte del personal operario mecánico
- **Prueba de hermeticidad:** La prueba de hermeticidad (PH en adelante) se realizó con la previa coordinación con Calidda y el cliente final esto debido a que fue un proceso en el cual el hospital Hipólito Unanue tenía que establecer una fecha donde su personal encargado de mantenimiento tenía que estar presente para verificación, la PH consistió de los siguientes pasos.

Colocación del primer cabezal en la RM (estación), y el segundo cabezal será colocado en un punto de RS de la red interna, lo más alejado posible para verificar su presión en toda la red.

Se procedió a la presurización de N2 de la línea interna hasta 1 bar durante 8 minutos para estabilizar y verificar las fugas en el sistema (red interna).

Se levantó la presión hasta 1.5 veces la presión de la operación (presión regular) y se dejó por un periodo de 10 minutos para la estabilización y verificación de fugas de la red interna.

Se tomó una medición del medidor fiscal, se continuó con la prueba por un tiempo de 3 horas.

Verificada la prueba, se realizó la despresurización N2 y se procedió con abrir las válvulas.

- **Compactación y tapada de zanja:** El tapado y compactación de zanja lo realizaron los operarios civiles, el tapado consistió en regresar el material que fue separado del excedente que se generó de las excavaciones, se realizó de manera manual y con la ayuda de maquinaria en los tramos de excavación más profundos y extensos. La compactación lo realizo un personal calificado y con experiencia en uso de herramientas de poder, se utilizó el canguro o vibropisonador para la compactación de suelo

### c) Entrega del proyecto

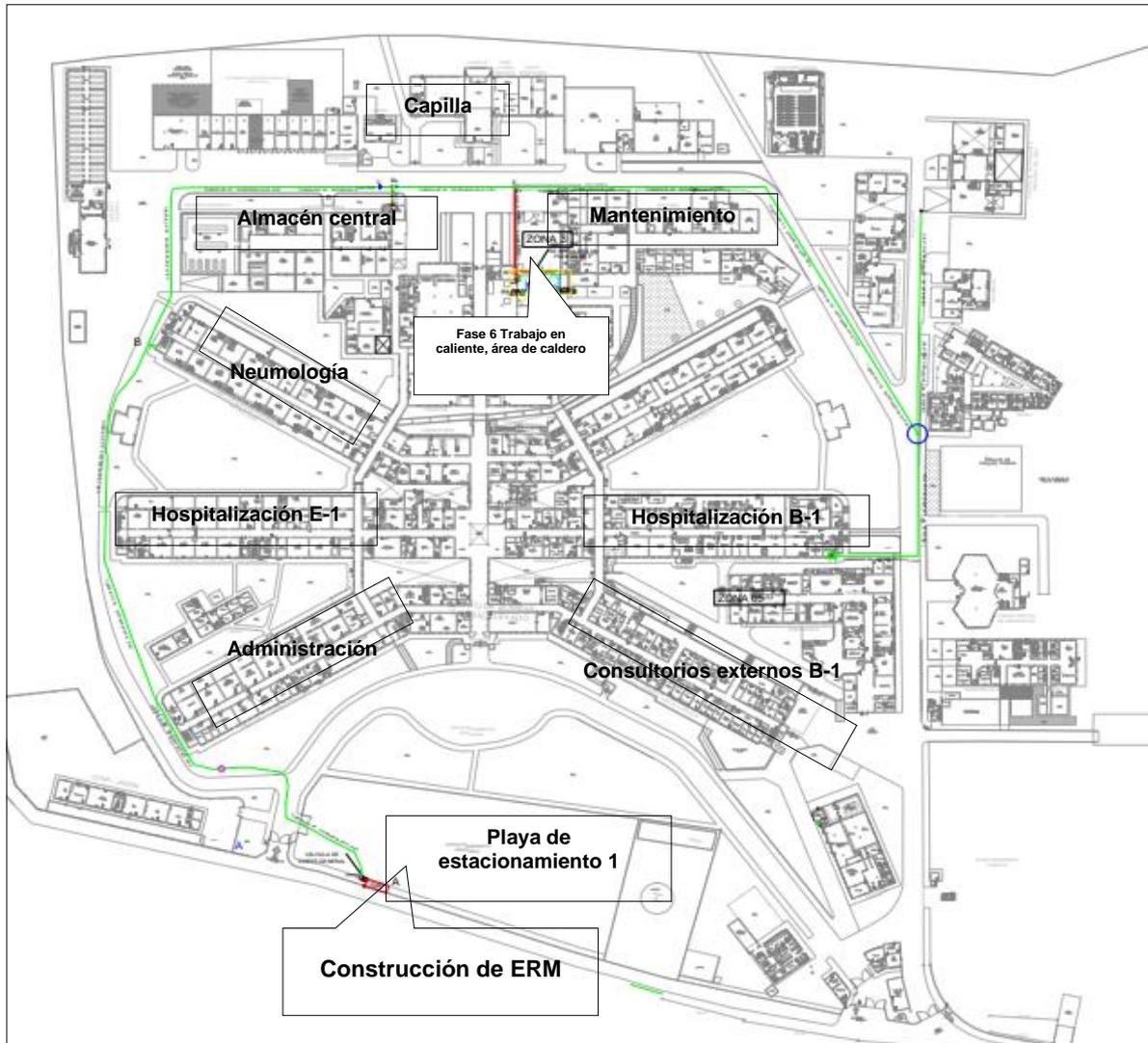
- **Visita conforme a obra:** La visita conforme a obra se realizó con el supervisor de campo, el inspector constructivo de Calidda y el encargado del hospital proyecto Hipólito Unanue, consistió en un recorrido de la construcción de la línea de gas natural, donde se midió el espesor del pintado de la tubería se verifico la soldadura y los accesorios que se colocaron entre otros que aplican según la NTP 111.010 GAS NATURAL SECO. Sistema de Tuberías para Instalaciones Internas Industriales. Este recorrido duró tres horas y

una vez que finalizó se firmó el Acta de Inspección de Conforme a Obra (AICO).

- **Entrega de expediente final:** Esta actividad fue realizada por el área de ingeniería durante el tiempo de ejecución del proyecto (expediente PIG1), el resultado final es el término del expediente del proyecto Hipólito Unanue (expediente PIG2) una vez terminado se procedió al envío del expediente a las oficinas de Calidda para su revisión final y aprobación. Con la aprobación de Calidda se dio por finalizado el proyecto Hipólito Unanue.

**Figura 5**

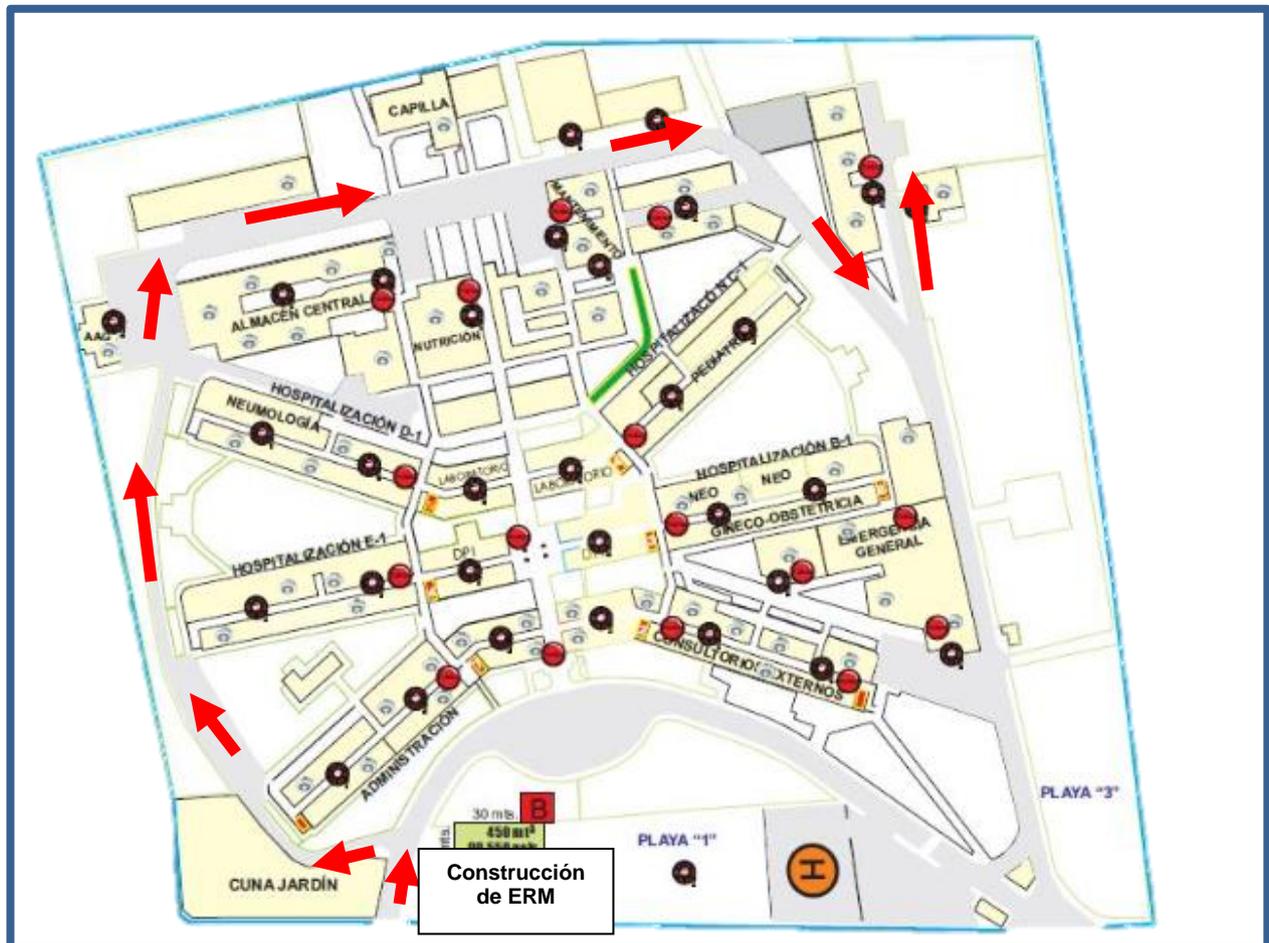
*Recorrido de la instalación de tubería polietileno de alta densidad.*



*Nota.* En la figura se puede apreciar el plano del hospital Hipólito Unanue por áreas donde muestra las áreas involucradas del recorrido de la instalación de tubería polietileno de alta densidad. Tomado del *Proyecto hospital Hipólito Unanue instalación de red de tubería de gas natural* (p. 13), por OAZ S.A.C., 2022.

**Figura 6**

*Ruta de trabajos de corte de pavimento y excavación.*



*Nota.* En la figura se puede apreciar el plano del hospital Hipólito Unanue por áreas donde muestra las áreas involucradas en la excavación de zanja, como se puede ver las flechas rojas marcan la ruta de la excavación para el tendido de tubería. Tomado del *Proyecto hospital Hipólito Unanue instalación de red de tubería de gas natural* (p. 22), por OAZ S.A.C., 2022.

## 4.2. Peligros y riesgos en las etapas de la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue.

a) **Inicio: (ingreso de personal a obra):** Se mencionó líneas arriba de qué manera se realizó el ingreso del personal, si bien se menciona que hubo una gestión de oficina por parte del área de SST, también debió haber existido una gestión por parte del área constructiva como es del supervisor asignando del proyecto, dicha gestión debió haber sido vía telefónica para informar al cliente la fecha de inicio y las actividades iniciales del día uno y dos. De esa manera se evitaba el retraso con el ingreso del personal, así como también podríamos haber encontrado un espacio adecuado para el almacenamiento de los materiales y la implementación de la estación de seguridad. Es debido a esta deficiencia de coordinación que se identificaron los siguientes peligros.

- ❖ **Traslado de personal:** Pudo haber sucedido un accidente durante el traslado del personal desde el punto de encuentro hasta llegar al punto de trabajo (hospital Hipólito Unanue), ya que por no fijar y coordinar con todos los involucrados una hora exacta de ingreso el personal llegó primero a su lugar de trabajo indicado y los supervisores llegaron después de 1 hora.
- ❖ **Traslado de materiales:** Consistió en llevar tanto materiales del área constructiva (tuberías de PE y acero, herramientas manuales, equipos de poder, escaleras, entre otros) como también del área de seguridad (carpa para estación de emergencia, kit de férula espinal, kit antiderrame, botiquín, extintores PQS, estación de residuos sólidos, conos, mallas, cachacos entre otros), todo este material trasladado al proyecto Hipólito Unanue fue dejado en un espacio provisional ya que no se coordinó con

tiempo el espacio para armar el campamento de trabajo, esto con llevo a se genere desorden, acumulación de materiales y perdida de los mismos esto ocurrió en la primera semana de traslado de materiales básico para el inicio de obra.

- ❖ **Descarga de materiales y traslado al punto de trabajo:** Esta actividad se llevó a cabo por parte del personal de OAZ, consistió en descargar todo el material que se asignó al proyecto al iniciar los trabajos como son; herramientas manuales, herramientas de poder, cachacos, conos de seguridad, mallas de seguridad, la estación de emergencia (panel de la estación, kit de férula espinal, kit antiderrame, botiquín, extintor PQS, carpa, Loker, periódico mural del proyecto, bebedero) estación de residuos sólidos – RR.SS (Panel de RR.SS, tachos de colores y bolsas de colores) esto con llevo a riesgos disergonómicos como son la mala postura, la carga de sobrepeso por querer avanzar con la actividad, la fatiga y cansancio en exceso, también podemos mencionar los golpes por las malas maniobras al trasladar los materiales y las caídas al mismo nivel por los tropiezos al caminar descuidadamente y rápido.
- ❖ **Orden y limpieza:** fue un aspecto importante durante la ejecución del proyecto, pero debido a una mala coordinación por parte del supervisor de campo no se pudo obtener el orden y limpieza requerido en obra esto género la probabilidad de que pudieran ocurrir tropiezos y caídas al mismo nivel por parte del personal de OAZ así como también de los pacientes y visitantes del hospital Hipólito Unanue, este peligros podrían haber producido incidentes o accidentes leves (golpes) Moderados (desgarros) y graves (fracturas).

Es por ello que fue de suma importancia esta gestión inicial por que se definía la fecha de inicio de las actividades, de esa manera se hubiera contado con los implementos de seguridad en caso de presentarse incidentes y accidentes.

**b) Ejecución:** El proceso de ejecución del proyecto cuenta con 5 partidas que con llevan al termino del proyecto es durante la ejecución de estas partidas que se encontraron los peligros que se detalla a continuación.

**1. Tendido de la tubería de Cu.** Para el tendido de tubería Cu los peligros que se encontraron fueron:

- **Excavaciones:** Como se realizó el tendido de tubería enterrada las excavaciones variaban en profundidad de acuerdo a la NTP 111.010 GAS NATURAL SECO, por ello podíamos encontrar en el proyecto excavaciones que eran menor a 1.50m de profundidad (excavación no profunda) y podíamos encontrar excavaciones mayores a 1.50m (excavación profunda) estas al no estar debidamente delimitadas y tapadas podían ocasionar accidentes leves, graves y moderados, en campo fue difícil controlar la estadística de posibles accidentes ya que a pesar de las delimitaciones señalizaciones de acuerdo a la Norma G.050 los visitantes y pacientes no respetaban las delimitaciones y por ende podrían haberse producidos caídas a distinto nivel.
- **Material excedente de la excavación:** El excedente de acuerdo a la norma G.050 se tenía que colocar a 2m de la excavación realizada, pero por reducir el espacio a delimitar en algunas zonas del hospital Hipolito Unanue esta distancia de excavación excedente no se cumplía por temas de transito de asiduos al

nosocomio, esto condujo a riesgos como tropiezos, caídas a distinto nivel, derrumbe de excedente dentro de la zanja por la cercanía.

- **Carga de sobre peso por parte del personal:** Para realizar el traslado de un punto a otro así como para el anclaje y montaje de tubería (en suelo y en altura) los trabajadores tenían de cargar las tuberías en este punto no hubo una distribución adecuada del personal para esta tarea, y que el personal lo máximo que puede cargar en peso es 25kg, pero no se tuvo en cuenta ello por querer avanzar con las demás actividades que se tenían para esa jornada laboral, esta actividad podría haber llevado a que el personal sufriera de lumbalgia, fatiga física, dolor agudo en la espalda y la acumulación de pequeños traumatismos que pueden parecer sin importancia pero que al final pueden llevar a una lesión crónica.
- **Soldadura de tuberías:** Cuando se realizó la unión de tuberías y accesorios en la construcción de la red de gas natural del proyecto la actividad de soldadura fue de vital importancia al ser la más eficiente, pero esta actividad con llevan a peligros que pueden ocasionar accidentes en el trabajador ya que es una tarea de alto riesgo porque involucra la generación de chispas, y de energía térmica a esto se le denomina un trabajo en caliente, el cual pudo causar quemaduras que podían variar en grado de acuerdo a la exposición del trabajador en dicho momento.
- **Exposición a radiación solar:** Debido a que la mayor parte del proyecto Hipólito Unanue se realizó en el exterior el personal

estuvo expuesto a altas temperaturas de radiación solar ocasionando en ellos fatiga física, insolación, golpes de calor, y daños a la piel (quemaduras solares, lentigos solares, melasma, entre otros).

**2. Estación de regulación y medición (ERM):** Al ser la construcción de la estación de regulación una actividad netamente de trabajo civil Los peligros que se encontraron fueron los siguientes:

- **Carga de sobre peso por parte del personal:** Para realizar las actividades de traslado de un punto a otro, así como para el anclaje, montaje de tubería (en suelo y en altura) y el Traslado de materiales (hormigón, arena, piedras. Fierro, cemento, entre otros) los trabajadores tenían de cargar las tuberías en este punto no hubo una distribución adecuada del personal para esta tarea, y que el personal lo máximo que puede cargar en peso es 25kg, pero no se tuvo en cuenta ello por querer avanzar con las demás actividades que se tenían para esa jornada laborar, esta actividad podría haber llevado a que el personal sufriera de lumbalgia, fatiga física, dolor agudo en la espalda y la acumulación de pequeños traumatismos que pueden parecer sin importancia pero que al final pueden llevar a una lesión crónica.
- **Exposición material particulado:** Al mencionar material particulado nos referimos al material que uso el personal para construir la caseta como son arena, hormigón, cemento entre otros, estos al ser disueltos para realizar la mezcla, o al ser tamizados levantan polvo, el personal al no contar con sus EPPs

adecuados para la actividad se expusieron a sufrir de alergias respiratorias, alergias a la piel y problemas de irritación en los ojos

- **Caídas a nivel:** Durante la construcción de la caseta el personal usó una serie de herramientas y materiales que al no tener el adecuado orden les pudo haber ocasionado tropiezos y caídas que podía haberlos llevado a accidentes leves moderados y graves en el peor de los casos, también la deficiencia de delimitación y limpieza del área de trabajo pudo ocasionar las caídas a nivel.
- **Uso de herramientas de poder:** En el proyecto fue de vital importancia el uso de herramientas de poder ya que se empleó en casi todas las partidas, tales herramientas fueron la amoladora, taladro, soldadora, compactadora, rotomartillo, cortadora de pista, tronadora entre otros, la falta de experiencia, así como el exceso de confianza en la manipulación de estas herramientas de poder pudo llevar a los trabajadores a tener accidentes graves y hasta fatales, también mencionar que la entrega de los equipos en mal estado e incompletos (falta de accesorios para su uso) por parte del área de logística con lleva a tener accidentes graves y fatales.

### 3. Tuberías de PE:

- **Excavaciones:** Como se realizó el tendido de tubería enterrada las excavaciones variaban en profundidad de acuerdo a la NTP 111.010 GAS NATURAL SECO, por ello podíamos encontrar en el proyecto excavaciones que eran menor al 1.50m de profundidad

(excavación no profunda) y podíamos encontrar excavaciones mayores al 1.50 (excavación profunda) estas al no estar debidamente delimitadas podían ocasionar accidentes leves, graves y moderados, en campo fue difícil controlar la estadística de posibles accidentes ya que a pesar de las delimitaciones señalizaciones de acuerdo a la Norma G.050 los visitantes y pacientes no respetaban y por ende podrían haber caído en las excavaciones.

- **Carga de sobre peso por parte del personal:** Para realizar el traslado de un punto a otro así como para el anclaje y montaje de tubería (en suelo y en altura) los trabajadores tenían de cargar las tuberías en este punto no hubo una distribución adecuada del personal para esta tarea, y que el personal lo máximo que puede cargar en peso es 25kg, pero no se tuvo en cuenta ello por querer avanzar con las demás actividades que se tenían para esa jornada laboral, esta actividad podría haber llevado a que el personal sufriera de lumbalgia, fatiga física, dolor agudo en la espalda y la acumulación de pequeños traumatismos que pueden parecer sin importancia pero que al final pueden llevar a una lesión crónica.
- **Electrofusión de tuberías:** Cuando se realizó la unión de tuberías y accesorios en la construcción de la red de gas natural del proyecto la actividad de soldadura fue de vital importancia al ser la más eficiente, pero esta actividad con llevan a peligros que pueden ocasionar accidentes en el trabajador ya que es una tarea de alto riesgo porque involucra la generación de chispas, y de

energía térmica a esto se le denomina un trabajo en caliente, el cual pudo causar quemaduras que podían variar en grado de acuerdo a la exposición del trabajador en dicho momento.

- **Exposición a radiación solar:** Debido a que la mayor parte del proyecto Hipólito Unanue se realizó en el exterior el personal estuvo expuesto a altas temperaturas de radiación solar ocasionando en ellos fatiga física, insolación, golpes de calor, y daños a la piel (quemaduras solares, lentigos solares, melasma, entre otros)
- **Manejo de maquinaria o línea amarilla:** para la excavación, el traslado de excedente, y para el tapado y compactación de zanja en ciertos tramos se hizo uso de maquinaria amarilla por parte de personal operador con experiencia, se puede decir que la falta de vigía de tránsito en un inicio durante la tarea jugó en contra por que pudo ocurrir atropello tanto al personal de obra y personas externas al proyecto.

#### **4. Tendido de la red interna de acero:**

- **Excavaciones:** Como se realizó el tendido de tubería enterrada las excavaciones variaban en profundidad de acuerdo a la NTP 111.010 GAS NATURAL SECO, por ello podíamos encontrar en el proyecto excavaciones que eran menor al 1.50m de profundidad (excavación no profunda) y podíamos encontrar excavaciones mayores al 1.50 (excavación profunda) estas al no estar debidamente delimitadas podían ocasionar accidentes leves, graves y moderados, en campo fue difícil controlar la estadística

de posibles accidentes ya que a pesar de las delimitaciones señalizaciones de acuerdo a la Norma G.050 los visitantes y pacientes no respetaban y por ende podrían haber caído en las excavaciones.

- **Carga de sobre peso por parte del personal:** Para realizar el traslado de un punto a otro así como para el anclaje y montaje de tubería (en suelo y en altura) los trabajadores tenían de cargar las tuberías en este punto no hubo una distribución adecuada del personal para esta tarea, y que el personal lo máximo que puede cargar en peso es 25kg, pero no se tuvo en cuenta ello por querer avanzar con las demás actividades que se tenían para esa jornada laboral, esta actividad podría haber llevado a que el personal sufriera de lumbalgia, fatiga física, dolor agudo en la espalda y la acumulación de pequeños traumatismos que pueden parecer sin importancia pero que al final pueden llevar a una lesión crónica.
- **Soldadura de tuberías:** Cuando se realizó la unión de tuberías y accesorios en la construcción de la red de gas natural del proyecto la actividad de soldadura fue de vital importancia al ser la más eficiente, pero esta actividad con llevan a peligros que pueden ocasionar accidentes en el trabajador ya que es una tarea de alto riesgo porque involucra la generación de chispas, y de energía térmica a esto se le denomina un trabajo en caliente, el cual pudo causar quemaduras que podían variar en grado de acuerdo a la exposición del trabajador en dicho momento.

- **Exposición a radiación solar:** Debido a que la mayor parte del proyecto Hipolito Unanue se realizó en el exterior el personal estuvo expuesto a altas temperaturas de radiación solar ocasionando en ellos fatiga física, insolación, golpes de calor, y daños a la piel (quemaduras solares, lentigos solares, melasma, entre otros)

**5. Accesorio de ingreso a la estación:** La colocación de accesorios tienen como peligros:

- **Posiciones repetitivas del personal:** Cuando el personal realizó la colocación de los accesorios los llevo a tener dolores agudos en la espalda, lumbalgia.
- **Manipulación de herramientas manuales:** La mala manipulación y la incorrecta inspección de las herramientas manuales pudo llevar al trabajador a ocasionarse golpes, contusiones.

**c) Entrega del proyecto:** Durante la entrega del proyecto Hipólito Unanue se pudo haber originado el siguiente peligro:

- a) **Traslado de personal:** Pudo haber sucedido un accidente durante el traslado del personal involucrado en la entrega del proyecto en el trayecto de llegada al Hipólito Unanue.

**Tabla 2**

*Cuadro de Peligros, Riesgos y Consecuencias presentes en el proyecto de instalación de línea de gas natural en el hospital Hipólito Unanue.*

| PELIGROS   | RIESGOS  | CONSECUENCIAS   |
|--|--|---|
| -Desorden en el área de trabajo<br>-Falta de delimitación de zonas de tránsito | -Caídas Mismo Nivel (Desniveles)                     | ✓ Golpes y moretones<br>✓ Fracturas<br>✓ contusiones  |
| Traslado de personal   | -Vehículo en mal estado                              | ✓ Choque con otros vehículos<br>✓ Fracturas<br>✓ Muerte   |
| -Excavaciones<br>-Excedente de excavación                                      | -Caída de desnivel                                   | ✓ Golpes y moretones<br>✓ Fracturas<br>✓ Contusiones<br>✓ Desmayos  |
| -Uso de herramientas manuales  | -Golpeado Por / Contra                               | ✓ Golpes.<br>✓ Contusiones.   |
| -Uso de herramientas manuales<br>-Uso de herramientas de poder                 | -Atrapado Por / Entre                                | ✓ Golpes.<br>✓ Contusiones.<br>✓ Mutilaciones.<br>✓ Quemaduras.   |
| -Disergonómicos  | -Fatiga muscular<br>-Sobreesfuerzo en la zona lumbar | ✓ Lumbalgia<br>✓ Trastornos musco esqueléticos.   |
| -Ruidos Propios del nosocomio  | -Sobreexposición al ruido                            | ✓ Hipoacusia<br>✓ Cefaleas  |
| -Uso de maquinarias o unidades mayores)  | -Atropellos (Maquinarias o unidades mayores)         | ✓ Atropellos<br>✓ Fracturas<br>✓ Contusiones.<br>✓ Muerte   |
| -Uso de Tablero Eléctricos, grupo electrógeno                                  | -Electrocución (Tablero Eléctrico)                   | ✓ Cefaleas<br>✓ Dolores musculares<br>✓ Quemaduras<br>✓ Fracturas Oseas   |
| -Trabajo en campo abierto  | -Exposición (Estrés Térmico)                         | ✓ Problemas respiratorios<br>✓ Irritabilidad<br>✓ Desmayo.<br>✓ Entumecimiento de extremidades.                             |
| Exposición (Estrés Térmico)  | -Exposición a Radiación UV                           | ✓ Ceguera<br>✓ Eritemas<br>✓ Quemaduras de primer y segundo grado<br>✓ Carcinomas y Melanomas<br>✓ Envejecimiento prematuro |

*Nota.* Esta tabla muestra cuales son los peligros, riesgos y consecuencias que involucra la ejecución de las partidas existentes en el proyecto Hipólito Unanue.

### **4.3. Elaboración del procedimiento estratégico para brindar Seguridad Ocupacional en la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue**

Para realizar la correcta ejecución del proyecto Hipólito Unanue se debió haber elaborado una planificación en conjunto con las áreas de ingeniería y de SST de esa manera se podía haber minimizado los peligros y riesgos encontrados en el área de trabajo durante la ejecución de las partidas. A continuación, se menciona las medidas de control que se pueden aplicar a los peligros encontrados para ello se dividió en tres etapas:

**4.3.1. Planificación:** Para la ejecución correcta del proyecto Hipólito Unanue se debió realizar la planificación anticipada por parte del área de ingeniería y SST de OAZ, es decir se debió establecer fechas límite de entrega dentro de la empresa para así llegar a la fecha de entrega propuesta por Calidda y el cliente final, de esa manera las coordinaciones con el cliente final se hubiesen dado con fechas de anticipación tanto para el ingreso de materiales, ingreso de personal y ejecución de partidas establecidas dentro del proyecto, así ganábamos tiempo y se desarrollaba el proyecto de manera ideal sin retrasos ni contratiempos como en la realidad se dio. El establecer fechas límite con anticipación de entrega para las diversas actividades que presenta el proyecto en la manera idónea de terminar en plazos de entrega un proyecto. Dentro de la planificación podemos mencionar a la siguiente actividad que es producto de las coordinaciones con el cliente final.

- a) **Inicio: (ingreso de personal a obra):** se encontraron los peligros como son: Traslado de personal, traslado de materiales, descarga de materiales y traslado al punto de trabajo y orden y limpieza, estos peligros con llevan a los riesgos que pueden afectar la salud del personal que labora en el proyecto los problemas que pueden causarles son; golpes fracturas,

trastornos muscoesqueléticos, lumbalgias y muerte en el peor de los casos. Para evitar que se den los riesgos en esta etapa se debe prever la logística (movilidad, cantidad de material) y el número de personas que participaran de la actividad para que pueda existir apoyo y rotación de trabajadores durante la tarea realizada.

**4.3.2. Ejecución (desarrollo de las partidas):** Para la correcta realización de las partidas propuestas en el proyecto Hipólito Unanue podemos mencionar que las coordinaciones internas por parte del Previsionista de Riesgo con el cliente son de vital importancia, ya que los acuerdos realizados de manera directa de persona a persona en los trabajos de campo son lo más recomendado por que se tiene el panorama completo del área de trabajo así como las condiciones y restricciones administrativas por parte del cliente, por ello para evitar situaciones de peligro que presentan riesgos laborales tanto para los trabajadores, pacientes, visitantes y de infraestructura para el nosocomio se debería realizar dicha coordinación en campo.

A continuación, se detalla los peligros, los riesgos y las medidas de control encontrados en el proceso de ejecución de las partidas del hospital Hipólito Unanue.

**a) Tendido de la tubería de Cu:** Los peligros encontrados en tendido de la tubería de Cu son los siguientes: Excavación de zanja mayores a 1.50m y menores a 1.50m, material excedente de la excavación, carga de sobre peso por parte del personal, soldadura de tuberías, y exposición a radiación solar, los riesgos que conlleva esta tarea con las quemaduras en la piel, las caídas a desnivel que pueden ocasionar fracturas y contusiones y los problemas de salud en la piel. Como medidas de control podemos aplicar las charlas de 5 minutos, capacitaciones sobre temas concernientes a la tarea y la correcta delimitación y tapado de zanjas.

**b) Estación de regulación y medición (ERM):** Los peligros encontrados en esta actividad son los siguientes: Exposición a material particulado, caídas

a nivel, uso de herramientas de poder, manejo de maquinaria o línea amarilla, estos peligros pueden llevar a tener alergias, problemas respiratorios, cortes y mutilaciones y hasta la muerte si se produce un atropellamiento de la maquinaria, para ello como medidas de control podemos mencionar que la presencia de un vigía de tránsito es de vital importancia para el guiado de la maquinaria, también la delimitación de la zona de tránsito peatonal, las señaléticas donde indican el tipo y nivel de riesgo que involucra la tarea que se está realizando, y el uso en todo momento de los EPPs específicos por actividad son herramientas que pueden evitar situaciones de peligro y riesgo.

**c) Tuberías de PE:** Los peligros encontrados en esta actividad con los siguientes: Excavaciones, carga de sobre peso por parte del personal, electrofusión de tuberías, exposición a radiación solar. Los peligros que se encontraron en esta actividad podrían con llevar a sufrir trastornos muscoesqueléticos, fatiga muscular, cansancio y quemaduras por sobre exposición a la radiación solar. Las medidas de control que se puede emplear frente a estos peligros serían la presencia de abundante agua para beber, el uso constante de bloqueador, el uso de EPPs y la disposición de un número adecuado de personal para realizar los trabajos de carga de peso.

**d) Tendido de la red interna de acero:** Los peligros encontrados en esta actividad con los siguientes: Excavaciones, carga de sobre peso por parte del personal, soldadura de tuberías, exposición a radiación solar. Esta actividad al ser tendido de tubería de acero implica que el personal que no realice de manera adecuada la tarea sufrirá de trastorno muscoesqueléticos, lumbalgia aguda, podría ocurrir aplastamiento de la tubería al trabajador,

y las quemaduras por la exposición directa a la radiación solar, como medidas de control para esta tarea podemos implementar el uso de protector solar, el uso de los EPPs específicos, la disposición en número del personal para cargar las tuberías.

- e) **Accesorio de ingreso a la estación:** Posiciones repetitivas del personal, manipulación de herramientas manuales:

#### **4.3.3. Finalización del proyecto: Entrega del proyecto:**

- a) **Traslado de personal:** Los peligros encontrados en esta actividad más que nada se encuentran en las condiciones en que se encuentran los vehículos que usan los supervisores constructivos tanto del cliente final, Calidda y la empresa, ya que si estuvieran en mal estado estos podrían ocasionar accidentes, por ello la medida de control que podemos mencionar es que los vehículos pasen por revisión y mantenimiento técnico periódicamente.

**Tabla 3**

*Cuadro de Peligros, Riesgos y Medidas de control presentes en el proyecto de instalación de línea de gas natural en el hospital Hipólito Unanue.*

| PELIGROS   | RIESGOS  | MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL  |
|--|--|---|
| -Desorden en el área de trabajo<br>-Falta de delimitación de zonas de tránsito | -Caídas Mismo Nivel (Desniveles)                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar reconocimiento del área para determinar los desniveles.</li> <li>✓ Superficies de acceso sin obstrucción ni puntos resbaladizos.</li> <li>✓ Caminar con precaución y por senderos autorizados.</li> <li>✓ Acceso por vías autorizada.</li> <li>✓ Uso correcto de los equipos de protección personal.</li> <li>✓ Delimitación de las áreas de trabajo y de operaciones de <b>OAZ</b>.</li> </ul>   |
| Traslado de personal   | -Vehículo en mal estado  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento e inspección de movilidad periódicamente</li> <li>✓ Rotación de personal</li> </ul>  |
| -Excavaciones<br>-Excedente de excavación                                      | -Caída de desnivel   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar avisos o señaléticas de prevención de desnivel.</li> <li>✓ Evaluación de acceso a la zona de trabajo,</li> <li>✓ Uso correcto de EPP'S</li> <li>✓ Tapado de zanja con tablonas en las zonas más recurrentes del nosocomio</li> </ul>   |
| -Uso de herramientas manuales  | -Golpeado Por / Contra   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tener precaución al momento de manipular las herramientas, conos, cachacos sujetarlas con fuerza y de manera apropiada.</li> <li>✓ Verificar que las herramientas estén en buen estado.</li> <li>✓ No lanzar las herramientas manuales y equipos.</li> <li>✓ Usar los equipos de protección personal adecuadamente.</li> <li>✓ Delimitación de las áreas de trabajo y de operaciones de <b>OAZ</b>.</li> </ul>   |
| -Uso de herramientas manuales<br>-Uso de herramientas de poder                 | -Atrapado Por / Entre  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asegurar el agarre del material al momento de la maniobra.</li> <li>✓ Coordinación y comunicación entre los trabajadores.</li> <li>✓ Mantener las manos alejadas de los puntos de atrapamiento.</li> <li>✓ Los colaboradores usaran manga larga abotonadas.</li> <li>✓ No usaran joyas (anillos y cadenas) durante las actividades.</li> <li>✓ Personal femenino usara el cabello sujetado dentro del casco.</li> <li>✓ En caso de trabajar en zonas de máquinas en movimiento estas deberán estar apagadas para realizar los trabajos.</li> </ul> |
| -Disergonómicos  | -Fatiga muscular<br>-Sobreesfuerzo en la zona lumbar           | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adoptar posturas adecuadas al levantar peso</li> <li>✓ Trabajar en equipo.</li> <li>✓ No exceder el peso de carga de 25 kg por persona.</li> </ul>   |
| -Ruidos Propios del nosocomio  | -Sobreexposición al ruido                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizar protección auditiva acorde al nivel de riesgo o en aquellas áreas donde exista exposición a altos niveles de ruido por encima de los 85 db.</li> </ul>  |
| -Uso de maquinarias o unidades mayores)  | -Atropellos (Maquinarias o unidades mayores)                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar la zona de transporte de camiones y unidades menores que ingresen a la planta.</li> <li>✓ Caminar por la zona indicada por la industria.</li> <li>✓ Estar atentos y siempre con actitud vigilante.</li> <li>✓ Cuando se trasladen maquinarias o equipos, se coordinará con el cliente para que no circulen los equipos mencionados o en su defecto se contará con un vigía para tal actividad.</li> <li>✓ Uso de vigía de Tránsito.</li> </ul>   |
| -Uso de Tablero Eléctricos, grupo electrógeno                                  | -Electrocución (Tablero Eléctrico)                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los tableros eléctricos permanecerán cerrados y aislados.</li> <li>✓ Delimitación al acceso de tableros eléctricos.</li> </ul>   |
| -Trabajo en campo abierto  | -Exposición (Estrés Térmico)<br><br>-Exposición a Radiación UV | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instalación de puntos de Hidratación para el personal de <b>OAZ</b>.</li> <li>✓ Capacitación sobre uso de correcto de EPPs (Uniforme y corta viento).</li> <li>✓ Uso obligatorio de lentes oscuro.</li> <li>✓ Uso correcto de los equipos de protección personal.</li> <li>✓ Uso de bloqueador Solar.</li> <li>✓ Capacitación sobre la importancia del uso de Bloqueador Solar.</li> </ul>   |

*Nota.* Esta tabla muestra cuales son los peligros, riesgos y las medidas de control que involucra la ejecución de las partidas existentes en el proyecto Hipólito Unanue.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- Se tiene descrito un procedimiento estratégico óptimo para brindar Seguridad Ocupacional en la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue, El Agustino-Lima donde se puede identificar los peligros, riesgos y las medidas de control mediante la planificación anticipada entre los involucrados del proyecto esto con lleva a una óptima ejecución de las partidas, disminuye la incidencia de presencia de peligros y riesgos, nos ayuda a mejorar las medidas de control y minimiza los costos del proyecto. Este procedimiento estratégico ayudara a futuros proyectos para evitar y disminuir los sucesos de accidentes.
- Las condiciones técnicas para la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue, El Agustino-Lima, corresponden a la correcta elaboración de un plan de trabajo donde se requiere de manera obligatoria la participación activa y constante de las áreas involucradas del proyecto (área de ingeniería y área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente). Esta participación activa hace de evidencia la buena gestión y elaboración del plan de trabajo al tener mapeado a detalle todas las actividades del proyecto propiamente dicho, así como las programaciones y actividades de seguridad y salud en el trabajo concernientes. La participación activa de las áreas también hace evidencia en adecuada elaboración del cronograma de actividades y los entregables como son los planos y expedientes de acuerdo al avance del proyecto, de esta manera se garantiza el cumplimiento de las fechas establecidas por Calidda y el cliente final.

- La identificación de los peligros y riesgos en las etapas de la instalación de Línea de Gas Natural en el hospital Hipólito Unanue El Agustino, Lima 2023, nos ayuda a mejorar la gestión de Seguridad y Salud en el trabajo en el proyecto, así como también nos ayuda a prever y mejorar las medidas de control aplicables para cada situación de peligro y riesgo presentes.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda que este procedimiento estratégico para brindar Seguridad Ocupacional en la instalación de Línea de Gas Natural sea realizado por otras empresas instaladoras, ya que no solo te ayuda en la identificación de peligros y riesgos, sino que también te ayuda mejorar las medidas de control existentes mediante la planificación anticipada.
- Se recomienda que para tener las condiciones técnicas adecuadas para la instalación de Línea de Gas Natural en un proyecto es de vital importancia que un profesional capacitado y con experiencia realice la elaboración del plan de trabajo y el cronograma de actividades fechada esto siempre con la participación de las áreas involucradas.
- Para la óptima identificación de los peligros y riesgos en las etapas de la instalación de Línea de Gas Natural se debe realizar una coordinación directa entre cliente y el área de SST de la empresa instaladora, también se debe realizar un mapeo in situ de todas las áreas de trabajo de acuerdo a las partidas que existen en un proyecto.

## REFERENCIAS

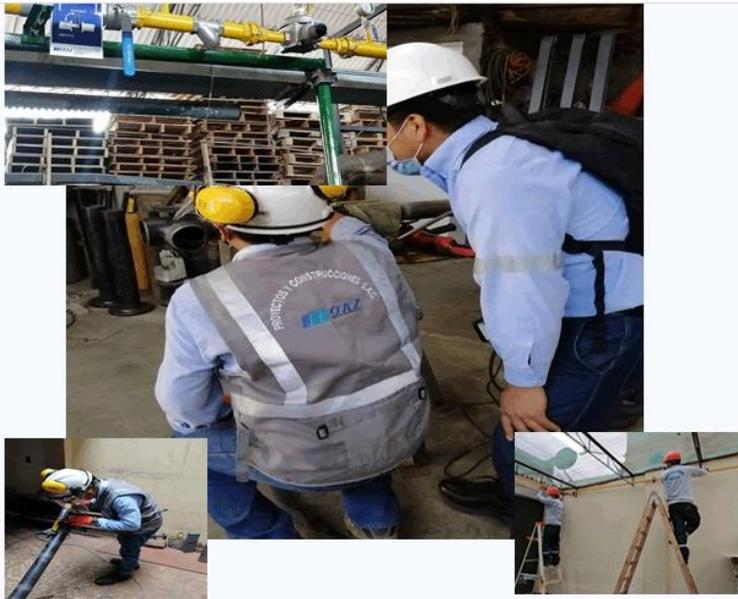
- Cortes, Quinbayo (2021). *Propuesta de un diseño de sistema de redes de distribución de gas natural doméstico para la vereda San Roque y zonas aledañas al campo cerro Gordo, en el departamento del norte de Santander – 2021*[Tesis de título profesional, Universidad Fundación Universidad de américa]. Repositorio Universidad Fundación Universidad de américa.
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado mediante Ley N° 29783. [//web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDAD%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf](http://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDAD%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf)
- Ley que modifica la ley 29783, ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, para garantizar el derecho de los trabajadores a la Seguridad y la Salud en el Trabajo ante riesgo Epidemiológico y Sanitario
- Lopez y Lopez (2020). *Análisis de factibilidad para el diseño y construcción de Instalaciones de Gas Natural en viviendas unifamiliares empleando el R.N.E. EM-040, en el distrito de Trujillo - 2018” - 2020*[Tesis de título profesional, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Universidad Privada Antenor Orrego.
- Norma Técnica de Edificación G.050, Seguridad durante la construcción (febrero 2009).[chromeextension://efaidnbmnnpbpcjpcglcfindmkaj/https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/G.050.pdf](https://chromeextension://efaidnbmnnpbpcjpcglcfindmkaj/https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/G.050.pdf)
- NTP 111.010 Gas Natural Seco (28 de enero del 2015). De Perú.com Portal de Normas Técnicas. <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-111-010.html>.
- OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C (10 de enero del 2021e). *Misión, visión y valores*. <http://oazsac.com/>
- OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C (10 de enero del 2021e). *Construcción de líneas de gas natural*. <http://oazsac.com/construccion.php>
- OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C (10 de enero del 2021e). *Obras civiles* <http://oazsac.com/civil.php>
- OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C (10 de enero del 2021e). *Supervisión e inspecciones*. <http://oazsac.com/inspecciones.php>
- OAZ Proyectos y Construcciones S.A.C (10 de enero del 2021e). *Ensayos no destructivos*. <http://oazsac.com/ndt.php>
- Pérez (2020). *Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa Jaén Gas S.A.C. basado en la normatividad peruana -2020*

[Tesis de título profesional, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio Universidad Nacional de Piura.

- Portal Osinergmin Registro de Instaladores de Gas Natural (s.f.). *Información para consumidores e interesados en Gas Natural residencial (Uso doméstico)*. <http://gasnatural.osinerg.gob.pe/>
- Rivera (2020), *Gestión de Integridad del Gasoducto de TGI, cambio de recubrimiento e instalación de refuerzos mecánicos no metálicos sobre la tubería – 2020* [Tesis de título de especialista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

## ANEXOS

### Anexo N° 01: Broucher de la Empresa OAZ SAC – 2021.



# SOMOS OAZ SAC EMPRESA PERUANA

Dedicada a brindar soluciones integrales de Ingeniería en Proyectos y Servicios Civiles, Mecánicos y Eléctricos en el sector hidrocarburos. Nuestra compañía está conformada por un equipo destacado capaz de suministrarle una pronta solución a sus necesidades.

- ✓ **Experiencia**
- ✓ **Profesionalismo**
- ✓ **Calidad**
- ✓ **Seguridad**
- ✓ **Garantía**



## VISIÓN

Tener el reconocimiento de nuestros clientes por la buena presentación y distribución de las mejores marcas, además de ofrecerles el planeamiento y ejecución de proyectos industriales.

## MISIÓN

Satisfacer todas las necesidades de nuestros clientes con un excelente servicio y la mejor calidad de productos a precio accesibles y justos. Tenemos las mejores marcas nacionales e internacionales para abastecer la demanda del mercado laboral.

## VALORES

En OAZ Proyectos y Construcciones SAC, Valoramos el esfuerzo de nuestros trabajadores para entregar los proyectos con un alto nivel de cumplimiento, confianza y profesionalismo.

OAZ SAC Proyectos y Construcciones

# Servicios

Somos OAZ Proyectos y construcciones SAC, una empresa peruana dedicada a brindar soluciones integrales de Ingeniería en Proyectos y Servicios Civiles, Mecánicos y Eléctricos en el sector hidrocarburos. Nuestra compañía está conformada por un equipo destacado capaz de suministrarle una pronta solución a sus necesidades.



**ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**



**SUPERVISION E INSPECCIÓN**



**CAPACITACIONES**



**CONSTRUCCIÓN**

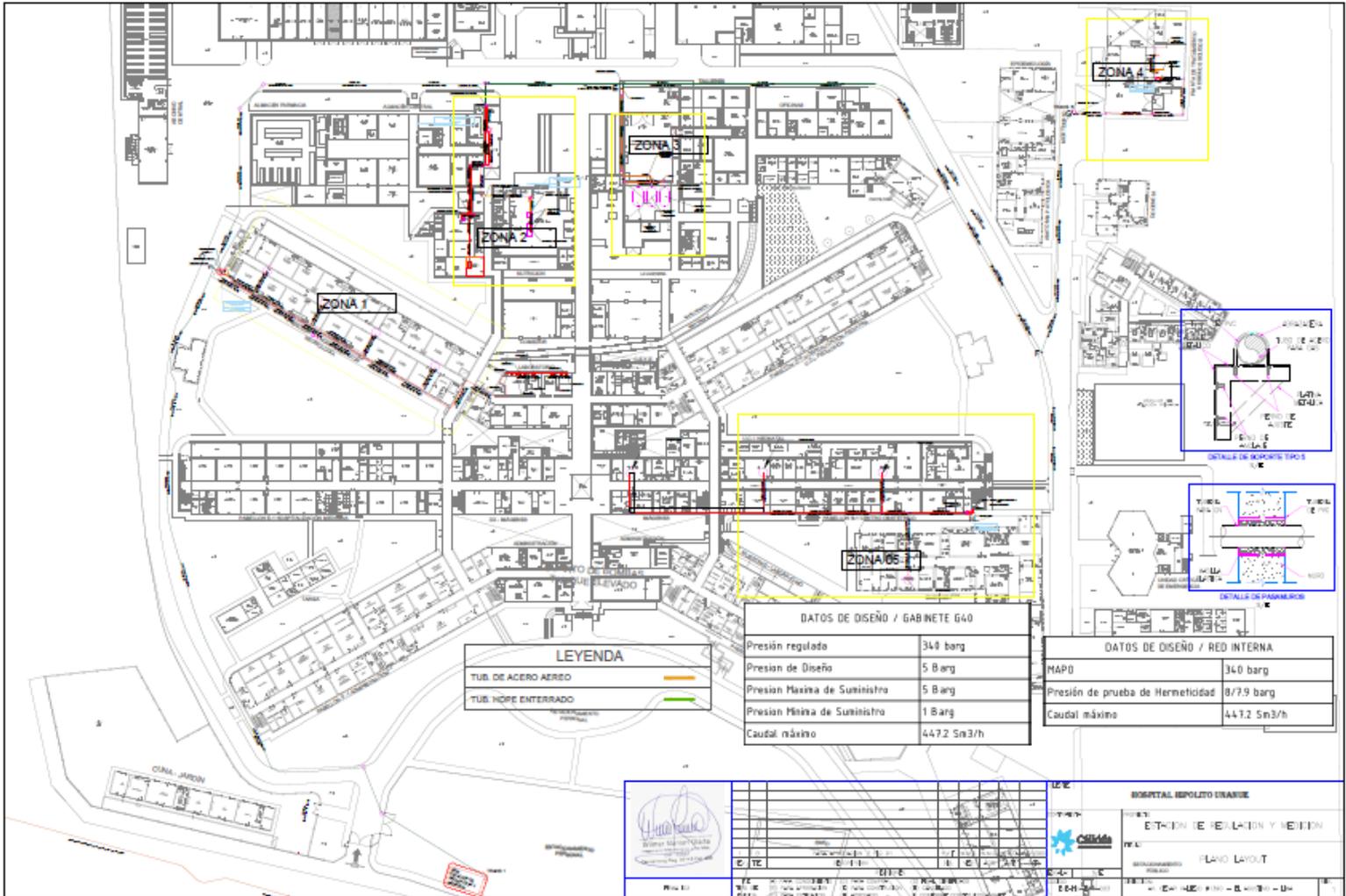


**ELECTRICIDAD**



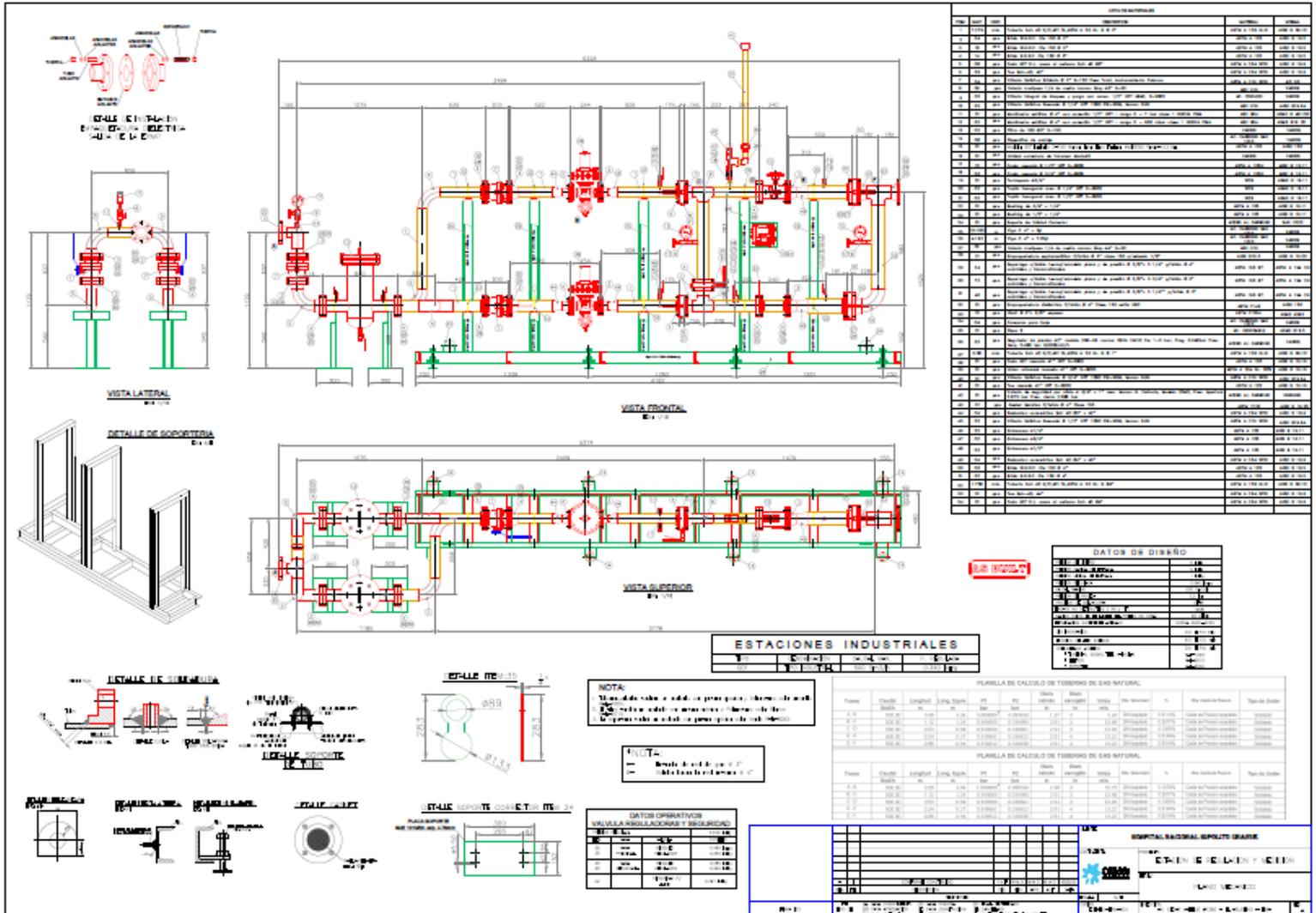
**OBRAS CIVILES**

**Anexo N° 02: Plano Layout del proyecto Hipólito Unanue.**

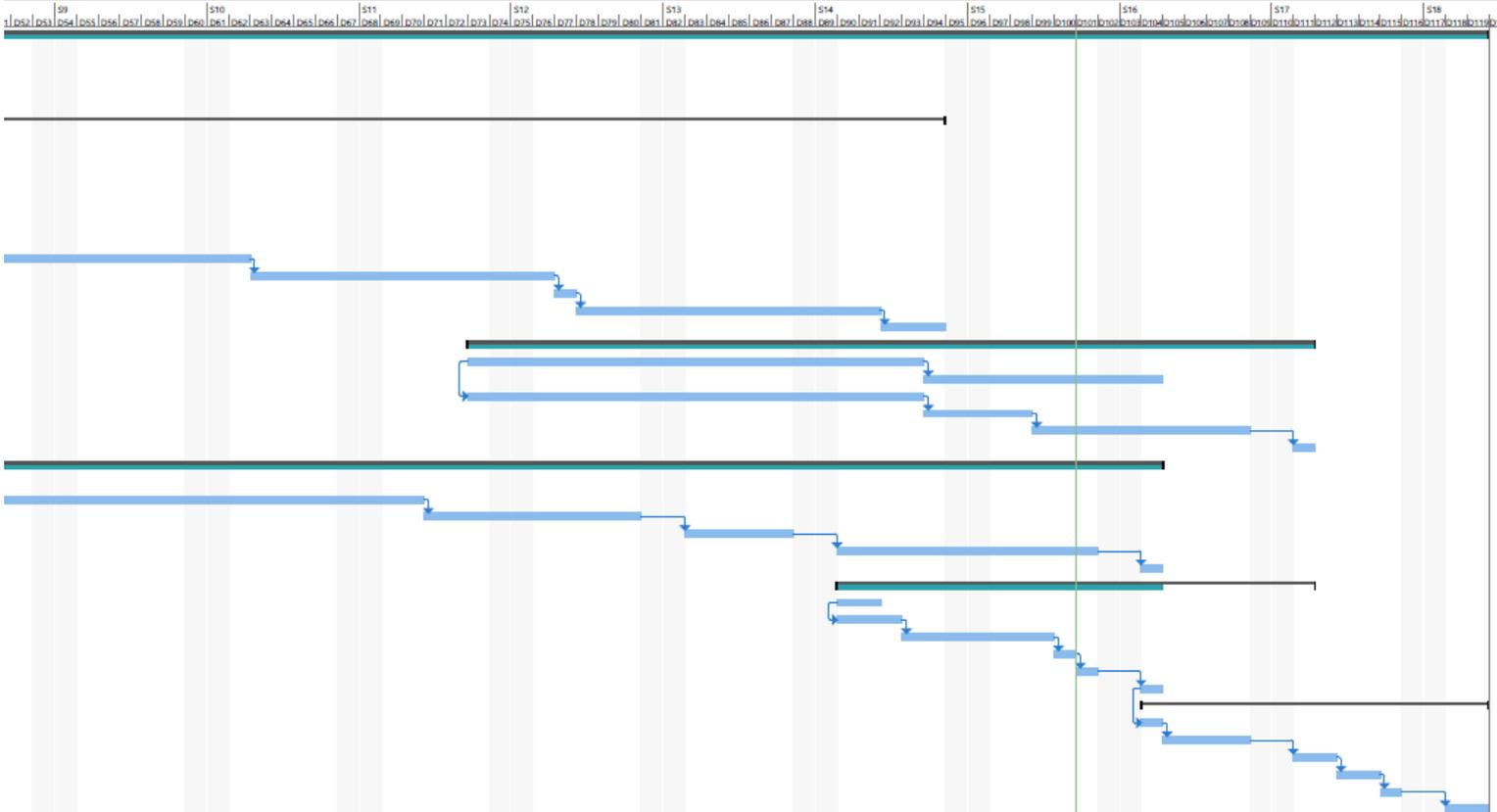
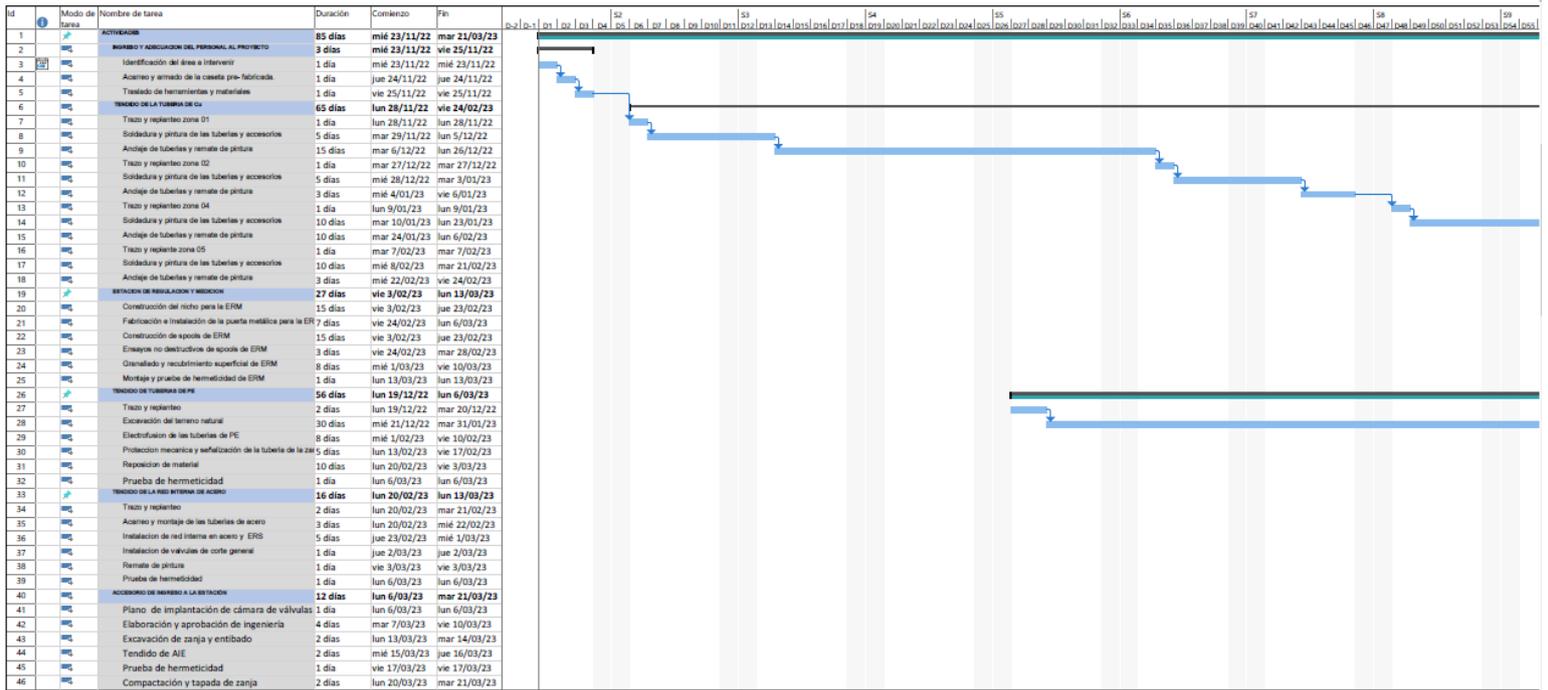




**Anexo N° 04: Plano de Estación de Regulación de Medición del proyecto Hipólito Unanue.**



### Anexo N° 05: Cronograma de actividades del proyecto Hipólito Unanue.



**Anexo N° 06: Registro de Charla y capacitaciones.**

|   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
|---|---------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------|
|  |                     | <b>REGISTRO DE INDUCCIÓN CAPACITACIÓN ENTRENAMIENTO</b>        |                                     |                                      | Código:                     | OAZ-SIG-FR-001 |
|   |                     |  |                                     |                                      | Versión:                    | 05             |
|   |                     |  |                                     |                                      | Fecha:                      | 03/01/2023     |
|   |                     |  |                                     |                                      | Página:                     | 1/1            |
| <b>DATOS DEL EMPLEADOR:</b>   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL  | RUC                 | DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)       | ACTIVIDAD ECONÓMICA                 | N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL |                             |                |
| OAZ PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES S.A.C.   | 20603171480         | Av. El Paraíso de Santa Clara. Mz M Lote 8, Ate Vitarite, Lima | Instalación de Gas Natural, Energía |                                      |                             |                |
| <b>MARCAR (X)</b>   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| INDUCCIÓN   | CAPACITACIÓN        | ENTRENAMIENTO  | CHARLA DE 10MIN.                    | SIMULACRO DE EMERGENCIA              | ALERTA DE SEGURIDAD / OTROS |                |
|   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| TEMA:   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| NOMBRE DEL EXPOSITOR (ES):  |                     |  |                                     |                                      | FIRMA:                      |                |
| FECHA:  | HORA INICIO :       | HORA TERMINO :   |                                     |                                      |                             |                |
|   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| N   | APELLIDOS Y NOMBRES | N° DNI   | CARGO                               | EMPRESA                              | FIRMA                       |                |
| 1   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 2   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 3   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 4   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 5   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 6   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 7   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 8   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 9   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 10  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 11  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 12  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 13  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 14  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 15  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 16  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 17  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 18  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 19  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 20  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 21  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 22  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 23  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 24  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 25  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| 26  |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| <b>RESPONSABLE DEL REGISTRO</b>   |                     |  |                                     |                                      |                             |                |
| Nombre:   |                     |  |                                     | Cargo :                              |                             |                |
| Fecha:  |                     |  |                                     | Firma :                              |                             |                |