

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DE UN SUBSISTEMA ELÉCTRICO DE DISTRIBUCIÓN

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR:

FREDY ROLANDO, RUMICHE MORALES

**PROMOCIÓN
2003 - I**

**LIMA – PERÚ
2012**

**PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DE
UN SUBSISTEMA ELÉCTRICO DE DISTRIBUCIÓN**

A mis padres Natalio y Olga, por sus enseñanzas,
amor y esfuerzo invaluable, a mi esposa Johana por
su amor incomparable, ellos son el motor de mi vida.

SUMARIO

El continuo crecimiento del sector construcción en nuestro país reflejado en el crecimiento de las actividades industriales y comerciales, ha provocado que la demanda de energía eléctrica se vea incrementada, por ello es necesario que los ingenieros electricistas se vean involucrados con su aporte en el desarrollo de proyectos de subsistemas eléctricos. Es por eso que se presenta este informe con el fin de dar nuestra cuota de experiencia en la ejecución de importantes subsistemas eléctricos de distribución de la capital.

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Definiciones.....	2
1.2.1 Sistema de Distribución.....	2
1.2.2 Sub-Sistema de Distribución Primaria.....	2
1.2.3 Sub-Sistema de Distribución Secundaria.....	3
1.2.4 Consideraciones especiales antes de construir un Subsistema eléctrico...	3
1.2.5 Alcances del Proyecto de Subsistema Eléctrico.....	3
CAPÍTULO II	
ETAPAS PRELIMINARES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SUBSISTEMA ELÉCTRICO	
2.1 Diseño del proyecto de Sub-Sistema eléctrico.....	5
2.2 Presupuesto.....	5
2.2.1 Modelo de Presupuesto del Sub-Sistema eléctrico.....	6
2.2.2 Lista de calificaciones adjuntas a propuesta.....	21
2.3 Licitación.....	21
2.4 Inicio del Proyecto de Construcción de Sub-Sistemas Eléctricos.....	21
CAPÍTULO III	
INICIO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SUB-SISTEMA ELÉCTRICO.	
3.1 Análisis del proyecto de Sub-Sistema Eléctrico.....	22
3.1.1 Alcance Macro del Proyecto y la Propuesta.....	22
3.1.2 Transferencia de Información sobre el Costo Directo.....	22
3.1.3 Transferencia de información sobre el Costo Indirecto.....	23
3.1.4 Transferencia de información sobre la negociación contractual.....	23
3.2 Procura de Recursos.....	24
3.3 Arranque de la Construcción del Sub-Sistema Eléctrico.....	25
CAPÍTULO IV	
DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SUBSISTEMA ELÉCTRICO.	
4.1 Planificación.....	26

4.2	Estructuras de Control.....	28
4.2.1	Estructuras de Control de Avances.....	29
4.2.2	Partidas de Control.....	30
4.2.3	Flujo de Información.....	31
4.3	Cronograma General.....	31
4.4	Control de Calidad.....	32
4.5	Gestión de la Calidad Técnica.....	34
4.5.1	Definiciones Previas.....	34
4.5.2	Método de la Curva de Liberación.....	34
4.5.2.1	Recomendaciones para usar el método.....	36
4.5.2.2	Caso Real aplicativo de la curva de liberación.....	37
4.5.3	Diagrama de Flujo.....	38
4.6	Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional.....	38
4.6.1	Elaboración del Plan de Riesgos y Salud Ocupacional.....	39
CAPÍTULO V		
PRUEBAS DE UN SUBSISTEMA ELÉCTRICO		
5.1	Pruebas a cables subterráneos de energía.....	41
5.2	Pruebas a transformadores de Potencia.....	42
5.3	Pruebas a Sistemas de Puesta a Tierra.....	44
5.4	Pruebas de Aislamiento y Continuidad de Circuitos.....	45
CONCLUSIONES.....		46
ANEXOS.....		
ANEXO A: Anuario Estadístico de Electricidad 2010 parte 1		
ANEXO B: Anuario Estadístico de Electricidad 2010 parte 5		
ANEXO C: Modelo de Cronograma General de obra.		
ANEXO D: Modelo de Formato de Pruebas de Aislamiento.		
ANEXO E: Modelo de Formato de Pruebas de Medición de Resistencia de Puesta a Tierra.		
ANEXO F: MD y EETT del proyecto de Sub-Sistema Eléctrico del Real Plaza Centro Cívico.		
ANEXO G: Modelo de Plan de seguridad y Salud en el Trabajo.		
ANEXO H: Ejemplo de lista de Calificaciones a adjuntar a un Presupuesto.		
ANEXO I: Ejemplo de Diagrama de Flujo en la construcción de un Subsistema Eléctrico.		
BIBLIOGRAFÍA.....		48

PRÓLOGO

El objetivo del presente informe es brindar una herramienta de consulta, con información recopilada, en los años de experiencia en la ejecución de subsistemas de Distribución, para los profesionales interesados en el tema.

Para lograr el objetivo del informe, se ha enfocado el trabajo desde el punto de vista de Gestión Empresarial, ya que hoy en día lo que necesita el país es la creación de nuevas empresas que brinden soluciones de ingeniería, capaces de satisfacer el continuo crecimiento de la demanda de energía eléctrica.

El trabajo enfoca el inicio, el diseño del proyecto eléctrico, la elaboración del presupuesto, la licitación y el inicio de la construcción, en segundo lugar plantea la planificación como una estructura de ancha base de la cual depende el buen desarrollo de la construcción, en tercer lugar se enfoca la ejecución o construcción propiamente dicha junto con sus mecanismos de control de ejecución y finalmente se hace hincapié en un punto muy importante que actualmente se ha convertido en una herramienta necesaria en toda construcción, la cual es la Gestión de Calidad técnica y la Seguridad y Salud en el trabajo.

Se hace necesario un reconocimiento especial a las empresas GyM S.A. y OPELCOM S.A.C., Empresas especialistas en la construcción de Subsistemas Eléctricos de Distribución, por su colaboración en la elaboración del presente informe.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes

El crecimiento que viene desarrollando el país se ve reflejado en el aumento de la producción energía eléctrica, para darnos una idea podemos citar lo indicado por el MEM, el cual indica: En el 2010, la energía eléctrica comercializada alcanzo los 29 436GW.h; las ventas totales aumentaron en 8.7% respecto del año 2009.

El aumento de energía comercializada es el resultado de la creación de nuevos subsistemas eléctricos de distribución, que son construidos para satisfacer las necesidades de las plantas industriales que exportan sus productos, Centros comerciales que reciben día a día al ciudadano peruano, Edificios que se construyen con el fin de dar una mejor calidad de vida al ciudadano peruano, infraestructura minera para explotar los recursos naturales tan abundantes en nuestro país.

En el Perú, el sector económico que consume mayor energía, es el sector Industrial con 55.8% del total generado, el Comercial con 17.7%, el residencial con 24.1% y el Alumbrado público con 2.4%, a dichos sectores deberíamos apuntar con el desarrollo de Subsistemas Eléctricos de Distribución.

Conocedores de esta coyuntura es que se plantea el presente informe brindando una solución de ingeniería para el cliente final que son los consumidores.

1.2.- Definiciones:

1.2.1.- Sistema de Distribución

Es aquel conjunto de instalaciones de entrega de energía eléctrica a los diferentes usuarios, comprende:

- El Sub-Sistema de distribución Primaria,
- El Sub-Sistema de Distribución Secundaria,
- Las Instalaciones de Alumbrado Público,
- Las Conexiones, y
- El Punto de Entrega.

1.2.2.- Sub-Sistema de Distribución Primaria.- Es Aquel, destinado a transportar la energía eléctrica producida por un sistema de generación, utilizando eventualmente un sistema de transmisión, a un Sub-Sistema de Distribución Secundaria, a las instalaciones

de alumbrado público y/o a las conexiones para los usuarios, comprendiendo tanto las redes como las Subestaciones intermedias y/o finales de transformación.

1.2.3.- Sub-Sistema de Distribución Secundaria

Es aquel destinado a transportar la energía eléctrica suministrada normalmente a través de un sistema de transmisión y/o Sub-Sistema de Distribución Primaria, a las conexiones.

1.2.4- Consideraciones especiales antes de construir un Subsistema Eléctrico.

Es recomendable tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Aporte del Proyecto al País.
- b. Rol y compromisos del trabajador.
- c. Requisitos de calidad aplicables a los procesos.
- d. Instrucciones para hacer el trabajo.
- e. Medios para realizar el trabajo.
- f. Ejecución y autocontrol.
- g. Controles a realizar.
- h. Importancia de hacer lo correcto.
- i. Impacto de lo ejecutado.
- j. Lecciones aprendidas.

1.2.5.- Alcances del Proyecto de Subsistema Eléctrico.

Es muy importante establecer los alcances del proyecto, antes de iniciar el planeamiento de la construcción, solo así garantizaremos la satisfacción del cliente o usuario final, ya que recibirá un entregable acorde a sus expectativas.

Habiendo descrito las características del Sub-Sistema Eléctrico, en los siguientes capítulos se describirán las etapas de desarrollo de la construcción del Sub-Sistema Eléctrico.

Una buena definición del alcance del proyecto que podemos usar es la definición que se da en la obra: "Calidad en la construcción DECALOGO 2009" del Colegio de Ingenieros del Perú, el cual considera la aplicación conjunta del estándar americano ANSI (Guía de los fundamentos de la Dirección de proyectos. Tercera Edición Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004, PMBOK, Project Management Body Of Knowledge) y la norma internacional (ISO 9001:2000: Sistemas de Gestión de la Calidad Requisitos).

El producto de la aplicación conjunta trae como resultado la Estructura de descomposición del Trabajo (EDT) del proyecto. La EDT representa el total de entregables que permitirán completar todo lo que es parte del proyecto (alcance), lo que no se muestre en la EDT, no será parte del proyecto. Un segundo Aporte de esta definición de Alcance del Proyecto, es convertir el alcance en un listado de entregables

identificables a lo largo del plazo de ejecución del proyecto.

Los niveles de descomposición de la EDT, son los necesarios, hasta identificar los paquetes de trabajo que pueden ser controlables fácilmente en tiempo y costos. La EDT convierte el alcance del proyecto en una lista de entregables (paquetes de trabajo) que serán materia de control, según las otras líneas base: tiempo, costos y calidad.

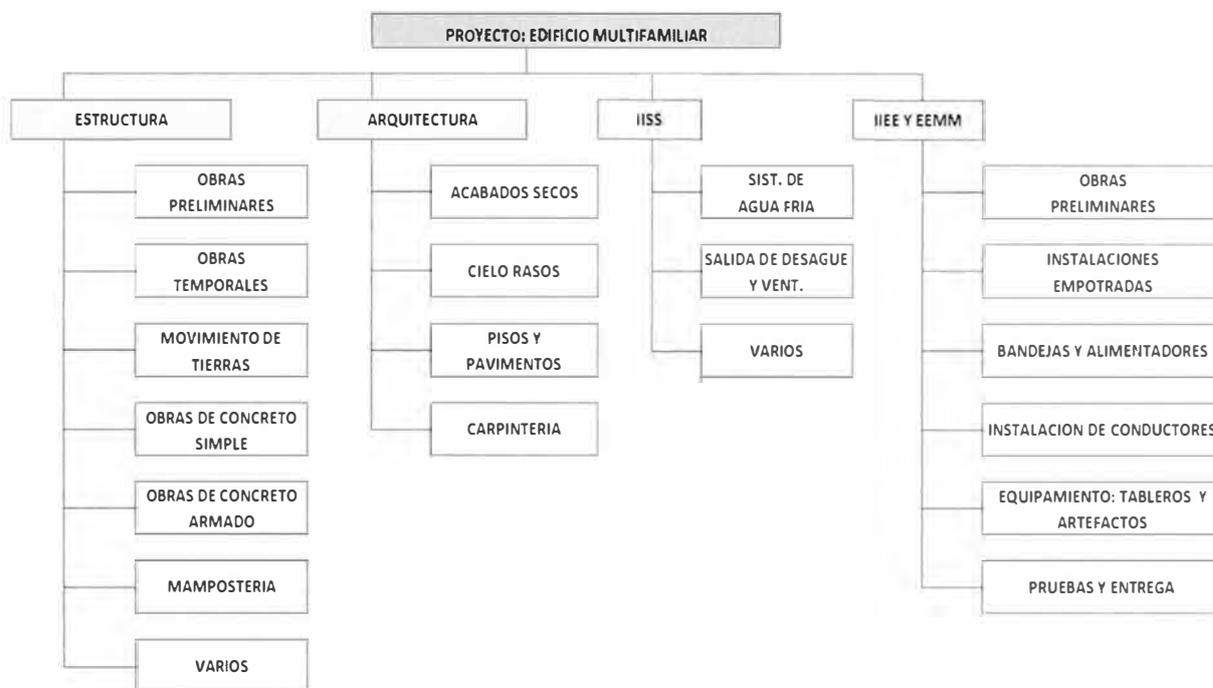


Figura Nro. 1.1 Ejemplo de un EDT

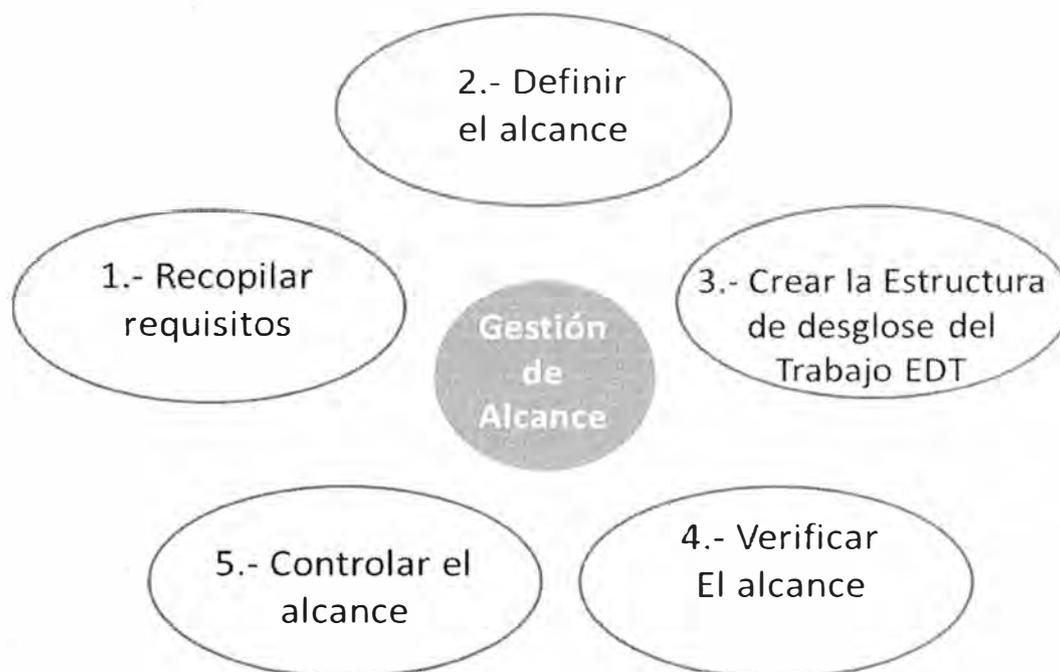


Figura Nro. 1.2 Gestión del Alcance en un Proyecto

CAPÍTULO II

ETAPAS PRELIMINARES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SUBSISTEMA ELÉCTRICO

2.1.- Diseño del proyecto de Sub-Sistema Eléctrico.

El diseño eléctrico se efectúa en concordancia a lo estipulado en un conjunto de normas vigentes, características de equipos, y necesidades del usuario, en base a esta información recopilada con el usuario se calcula y diseña el Subsistema eléctrico, luego de varias revisiones al proyecto se concibe el proyecto perfeccionado apto para Construcción, es decir listo para Ejecutar.

El Proyecto de Sub-Sistema eléctrico consta de las siguientes partes: Memoria Descriptiva, Especificaciones técnicas, Memoria de cálculo, presupuesto base y Planos. Son estos los documentos además de los reglamentos vigentes los documentos valederos con los que se construirá el Sub-Sistema Eléctrico.

2.2.- Presupuesto.

La elaboración de un presupuesto resulta clave para la administración financiera de un proyecto, Estas son algunas preguntas que deberás responder a lo largo de las distintas fases de preparación presupuestaria y el desarrollo real del presupuesto:

- ¿Podríamos haber gastado menos en el proyecto pasado y aun haber conseguido los mismos o mejores resultados?.
- Hemos despilfarrado dinero en proyectos pasados?, si fuera así ¿podemos evitarlo en el futuro?.

En esta parte del informe haremos énfasis en las principales estrategias para elaborar un buen presupuesto.

- La elaboración de un presupuesto es una tarea difícil y responsable, quienes deberían participar en la elaboración del presupuesto son quienes dominan y conocen los rendimientos de recursos, tanto humanos como de materiales, deben conocer y estudiar lo exigido en las especificaciones técnicas del proyecto, y plantear suministros acordes a lo exigido incluso por la norma vigente.
- También es importante tener claro los alcances de un proyecto, es decir no presupuestar más de lo exigido en el proyecto, pues tiene que ser un presupuesto ganador.
- Es necesario conocer el marco legal local en el que se va a contratar, y tener en

cuenta todos los gastos que acarrea estar en determinado régimen de contratación. (Suma Alzada, Llave en mano, Por Administración y Precios Unitarios.)

- Una vez revisado el proyecto y de existir alguna incompatibilidad o insuficiencia de información para elaborar el costo, se deberá aclarar que se está excluyendo de la oferta. Es importante saber que se incluye y que no se incluye.
- Se debe incluir en el presupuesto recursos de primera mano y primer nivel, acorde a lo especificado en el proyecto, tener presente que se debe construir con "Calidad".
- Calcular el presupuesto aproximándolo por "ratios", al costo de proyectos similares que pudieron haberse construido, con ello se comprueba el costo arrojado en el presupuesto.
- Analizar el riesgo de la construcción, de ser necesario destinar un fondo contra contingencias, con el fin de atenuar el impacto económico al proyecto, por la ocurrencia de alguna contingencia.

2.2.1.- Modelo de Presupuesto de Sub-Sistema Eléctrico.

A continuación se muestra a manera de ejemplo un presupuesto elaborado para el proyecto de Subsistema Eléctrico de Distribución de la obra "Real Plaza Centro Cívico".

Tabla Nro. 2.1 Modelo de Presupuesto [7]

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID	PRESUPUESTO BASE		
			METRADO	P. UNIT. (S/.)	TOTAL(S/.)
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
1.00	Instalaciones de Media Tensión - Suministro e Instalación.				
01.01.00	Alimentadores en Media Tensión				
01.01.01	2(3-1x120mm ² N2XSY) 8.7/15kV del concesionario S.E. 1034 a la celda 1 remonte, incluir accesorios de conexión.	ml	153.50	355.07	54,503.90
01.01.02	2(3-1x120mm ² N2XSY) 8.7/15kV de la celda 2 de protección a la celda 4 remonte, incluir accesorios de conexión.	ml	7.50	355.07	2,663.06
01.01.03	3-1x50mm ² N2XSY 8.7/15kV de la celda 5 (locatarios 1er nivel) a la celda de transformación T-1.	ml	17.00	108.88	1,850.97
01.01.04	3-1x50mm ² N2XSY 8.7/15kV de la celda 6 (locatarios 2do nivel) a la celda de transformación T-2.	ml	15.00	108.88	1,633.21
01.01.05	3-1x50mm ² N2XSY 8.7/15kV de la celda 7 (servicios generales) a la celda de transformación T-3.	ml	18.00	108.88	1,959.85
01.02.00	Bandejas eléctricas				
01.02.01	Bandejas eléctricas porta cables de 800x100mm.	ml	36.00	193.19	6,954.82
01.02.02	Tee de 800x100mm.	Und.	4.00	193.19	772.76
01.02.03	Soportes y anclajes.	Und.	24.00	39.73	953.52
01.03.00	Buzones y excavaciones.				
01.03.01	Trazo y replanteo	ml	120.00	1.36	163.21
01.03.02	Buzón BE-2	Und.	11.00	2,412.59	26,538.50
01.03.03	Corte en loza	ml	240.00	7.56	1,814.40
01.03.04	Demolición de loza	m2	72.00	40.01	2,880.36
01.03.05	Excavación corte 1-1	ml	19.49	22.40	436.51
01.03.06	Excavación corte 2-2	ml	25.25	22.40	565.51

01.03.07	Excavación corte 3-3	ml	68.31	33.59	2,294.86
01.03.08	Excavación corte 4-4	ml			
01.03.09	Dado de concreto corte 1-1	m ³	1.56	460.99	718.77
01.03.10	Dado de concreto corte 2-2	m ³	4.04	460.99	1,862.38
01.03.11	Dado de Concreto corte 3-3	m ³	16.39	460.99	7,557.59
01.03.12	Dado de concreto corte 4-4	m ³			
01.03.13	Relleno y compactación de excavación.	m ³	86.40	22.04	1,904.20
01.03.14	Reposición de loza	m ²	72.00	27.65	1,990.67
01.03.15	Eliminación de desmonte	m ³	69.12	51.98	3,592.51
01.04.00	Tuberías				
01.04.01	Tubería PVC P 100mm Ø	ml	1460.00	27.35	39,930.97
01.05.00	Equipos - Subestación Principal.				
01.05.01	Celda 1 remonte	Und.	1.00	43,848.66	43,848.66
01.05.02	Celda 2 protección	Und.	1.00	94,876.11	94,876.11
01.05.03	Celda 3 de medición	Und.	1.00	10,418.10	10,418.10
01.05.04	Celda 4 remonte	Und.	1.00	79,359.81	79,359.81
01.05.05	Celda 5 locatarios 1er nivel	Und.	1.00	79,359.81	79,359.81
01.05.06	Celda 6 locatarios 2do nivel	Und.	1.00	79,359.81	79,359.81
01.05.07	Celda 7 Servicios Generales	Und.	1.00	79,359.81	79,359.81
01.05.08	Celda 8 tienda por departamento 1	Und.	1.00	79,359.81	79,359.81
01.05.09	Celda 9 tienda por departamento 2	Und.	1.00		0.00
01.05.10	Celda 10 Supermercado	Und.	1.00	79,359.81	79,359.81
01.05.11	Celda 11 Interbank	Und.	1.00	79,359.81	79,359.81
01.05.12	Celda 12 Cines	Und.	1.00	27,168.65	27,168.65
01.05.13	Celda de transformación T-1	Und.	1.00	159,615.68	159,615.68
01.05.14	Celda de transformación T-2	Und.	1.00	159,615.68	159,615.68
01.05.15	Celda de transformación T-3	Und.	1.00	148,895.33	148,895.33
01.06.00	Sistema a tierra MT				
01.06.01	Pozo a tierra R<25Ω	Und.	2.00	994.23	1,988.45
01.06.02	Conductor de Cu desnudo 1x95mm ²	ml	9.00	20.56	185.08
01.06.03	Tubería PVC P 50mm Ø	ml	7.00	10.97	76.78
01.06.04	Caja de barra equipotencial	Und.	1.00	236.25	236.25
01.06.05	Soldadura Exotermica Tipo "T" (CT)	Und.	1.00	95.29	95.29
01.06.06	Dado con cemento Conductivo	m ³	0.32	945.00	302.40
01.06.07	Corte en Loza	ml	18.00	7.56	136.08
01.06.08	Demolición de loza	ml	9.00	16.66	149.97
01.06.09	Reposición de loza	m ³	1.80	272.13	489.83
01.06.10	Excavación	ml	8.00	14.93	119.45
01.06.11	Relleno y compactación con tierra de chacra.	m ³	2.16	55.98	120.92
01.06.12	Relleno y compactación con tierra natural sin piedras.	m ³	1.68	22.04	37.03
01.06.13	Eliminación de Desmonte	m ³	2.00	51.98	103.95
01.06.14	Tubería PVC-P 50mm Ø	ml			
01.06.15	Conductor de Cu Desnudo 35mm ² (aterramiento de bandejas eléctricas)	m ³	36.00	8.23	296.40
2.00	Instalaciones de Baja Tensión - Suministro e Instalación.				
02.01.00	Alimentadores de Baja Tensión				
02.01.01	Alimentadores Generales				
02.01.01.01	De T-1 a T-BT: 4(3-1x240mm ² NYY + 1x240mm ² (N))	ml	14.00	968.53	13,559.45
02.01.01.02	De T-2 a TGN-2: 4(3-1x240mm ² NYY + 1x240mm ² (N))	ml	17.00	968.53	16,465.05
02.01.01.03	De T-3 a TG-3: 4(3-1x240mm ² NYY + 1x240mm ² (N))	ml	16.00	968.53	15,496.52
02.01.01.04	De GE a TTA: 2(3-1x240mm ² NYY + 1x240mm ² (N))	ml	27.00	485.33	13,103.93
02.01.01.05	De TGN-2 a TGN2-1: 3-1x300mm ² NYY + 1X300mm ² (N) + 1x50mm ² /T	ml	192.00	316.71	60,808.81
02.01.01.06	De TGN-2 a TGN2-2: 2(3-1x300mm ² NYY + 1X300mm ² (N)) + 1x95mm ² /T	ml	236.00	632.60	149,294.44
02.01.01.07	De TGN-2 a TGN2-3: 2(3-1x300mm ² NYY + 1X300mm ² (N)) + 1x95mm ² /T	ml	185.00	632.60	117,031.66
02.01.01.08	De TGN-2 a TGN2-4: 2(3-1x300mm ² NYY + 1X300mm ² (N)) + 1x95mm ² /T	ml	105.00	632.60	66,423.38
02.01.01.09	De TGN-1.1 a TC-1.1: 2(3-1x70mm ² NYY) + 1x70mm ² (T)	ml	18.00	129.72	2,334.99
02.01.01.10	De TGN-1.2 a TC-1.2: 2(3-1x70mm ² NYY) +	ml	18.00	129.72	2,334.99

	1x70mm ² (T)				
02.01.01.11	De TGN-2 a TC-2: 2(3-1x240mm ² NYY) + 1x95mm ² (T)	ml	18.00	399.14	7,184.48
02.01.01.12	De TGN-3 a TC-3: 2(3-1x240mm ² NYY) + 1x95mm ² (T)	ml	18.00	399.14	7,184.48
02.01.01.13	De TTA a TG-EP 3-1x95mm ² NYY + 1x95mm ² (N) + 1x25mm ² (T)	ml	14.00	100.18	1,402.50
02.01.02	Subalimentadores				
02.01.02.001	De TGN-1.1 a Local Comercial 101: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	212.00	14.65	3,106.64
02.01.02.002	De TGN-1.1 a Local Comercial 102: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	185.00	14.65	2,710.99
02.01.02.003	De TGN-1.1 a Local Comercial 103: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	216.00	14.65	3,165.26
02.01.02.004	De TGN-1.1 a Local Comercial 104: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	190.00	14.65	2,784.26
02.01.02.005	De TGN-1.1 a Local Comercial 105: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	220.70	14.65	3,234.13
02.01.02.006	De TGN-1.1 a Local Comercial 106: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	190.00	14.65	2,784.26
02.01.02.007	De TGN-1.1 a Local Comercial 107: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	223.70	14.65	3,278.10
02.01.02.008	De TGN-1.1 a Local Comercial 108: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	226.00	14.65	3,311.80
02.01.02.009	De TGN-1.1 a Local Comercial 109: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	227.00	14.65	3,326.45
02.01.02.010	De TGN-1.1 a Local Comercial 110: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	212.00	22.77	4,826.99
02.01.02.011	De TGN-1.1 a Local Comercial 111: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	223.00	14.65	3,267.84
02.01.02.012	De TGN-1.1 a Local Comercial 112: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	197.00	14.65	2,886.83
02.01.02.013	De TGN-1.1 a Local Comercial 113: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	114.00	14.65	1,670.55
02.01.02.014	De TGN-1.1 a Local Comercial 114: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	113.00	14.65	1,655.90
02.01.02.015	De TGN-1.1 a Local Comercial 115: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	106.00	22.77	2,413.50
02.01.02.016	De TGN-1.1 a Local Comercial 116: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	173.00	22.77	3,939.01
02.01.02.017	De TGN-1.1 a Local Comercial 117: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	99.00	14.65	1,450.74
02.01.02.018	De TGN-1.1 a Local Comercial 118: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	164.00	14.65	2,403.25
02.01.02.019	De TGN-1.1 a Local Comercial 119: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	102.00	14.65	1,494.71
02.01.02.020	De TGN-1.1 a Local Comercial 120: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	183.00	14.65	2,681.68
02.01.02.021	De TGN-1.1 a Local Comercial 121: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	156.00	14.65	2,286.02
02.01.02.022	De TGN-1.1 a Local Comercial 122: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	196.00	14.65	2,872.18
02.01.02.023	De TGN-1.1 a Local Comercial 123: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	159.00	14.65	2,329.98
02.01.02.024	De TGN-1.1 a Local Comercial 124: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	128.00	14.65	1,875.71
02.01.02.025	De TGN-1.1 a Local Comercial 125: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	152.00	14.65	2,227.41
02.01.02.026	De TGN-1.1 a Local Comercial 126: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	124.00	14.65	1,817.09
02.01.02.027	De TGN-1.1 a Local Comercial 127: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	155.00	14.65	2,271.37
02.01.02.028	De TGN-1.1 a Local Comercial 128: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	121.50	14.65	1,780.46
02.01.02.029	De TGN-1.1 a Local Comercial 129: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	197.00	14.65	2,886.83
02.01.02.030	De TGN-1.1 a Local Comercial 130: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	132.50	14.65	1,941.65
02.01.02.031	De TGN-1.1 a Local Comercial 131: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	191.00	14.65	2,798.91

02.01.02.032	De TGN-1.1 a Local Comercial 132: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	138.50	14.65	2,029.58
02.01.02.033	De TGN-1.1 a Local Comercial 133: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	187.00	14.65	2,740.29
02.01.02.034	De TGN-1.1 a Local Comercial 134: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	142.50	14.65	2,088.19
02.01.02.035	De TGN-1.1 a Local Comercial 135: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	183.00	14.65	2,681.68
02.01.02.036	De TGN-1.1 a Local Comercial 136: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	230.00	14.65	3,370.42
02.01.02.037	De TGN-1.1 a Local Comercial 137: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	180.00	14.65	2,637.72
02.01.02.038	De TGN-1.1 a Local Comercial 138: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	223.00	14.65	3,267.84
02.01.02.039	De TGN-1.1 a Local Comercial 139: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	177.00	14.65	2,593.75
02.01.02.040	De TGN-1.1 a Local Comercial 140: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	223.00	14.65	3,267.84
02.01.02.041	De TGN-1.1 a Local Comercial 141: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	174.00	14.65	2,549.79
02.01.02.042	De TGN-1.1 a Local Comercial 142: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	216.00	14.65	3,165.26
02.01.02.043	De TGN-1.2 a Local Comercial 143: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	116.00	14.65	1,699.86
02.01.02.044	De TGN-1.2 a Local Comercial 144: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	186.00	14.65	2,725.64
02.01.02.045	De TGN-1.2 a Local Comercial 145: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	111.00	14.65	1,626.59
02.01.02.046	De TGN-1.2 a Local Comercial 146: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	175.20	14.65	2,567.38
02.01.02.047	De TGN-1.2 a Local Comercial 147: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	183.00	14.65	2,681.68
02.01.02.048	De TGN-1.2 a Local Comercial 148: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	169.60	14.65	2,485.32
02.01.02.049	De TGN-1.2 a Local Comercial 149: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	186.00	14.65	2,725.64
02.01.02.050	De TGN-1.2 a Local Comercial 150: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	164.00	14.65	2,403.25
02.01.02.051	De TGN-1.2 a Local Comercial 151: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	189.00	14.65	2,769.60
02.01.02.052	De TGN-1.2 a Local Comercial 152: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	129.00	14.65	1,890.36
02.01.02.053	De TGN-1.2 a Local Comercial 153: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	192.00	14.65	2,813.56
02.01.02.054	De TGN-1.2 a Local Comercial 154: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	127.00	14.65	1,861.06
02.01.02.055	De TGN-1.2 a Local Comercial 155: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	197.00	14.65	2,886.83
02.01.02.056	De TGN-1.2 a Local Comercial 156: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	146.00	14.65	2,139.48
02.01.02.057	De TGN-1.2 a Local Comercial 156A: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	124.00	14.65	1,817.09
02.01.02.058	De TGN-1.2 a Local Comercial 158: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	156.50	14.65	2,293.35
02.01.02.059	De TGN-1.2 a Local Comercial 158B: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	142.00	14.65	2,080.87
02.01.02.060	De TGN-1.2 a Local Comercial 158C: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	150.50	14.65	2,205.42
02.01.02.061	De TGN-1.2 a Local Servicio LS-01: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	213.00	14.65	3,121.30
02.01.02.062	De TGN-1.2 a Local Servicio LS-02: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	205.00	14.65	3,004.07
02.01.02.063	De TGN-1.2 a Local Servicio LS-03: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	209.00	31.51	6,586.48
02.01.02.064	De TGN-1.2 a Local Servicio LS-04: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	201.00	22.77	4,576.54
02.01.02.065	De TGN-1.2 a Restaurante R1: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	176.00	14.65	2,579.10
02.01.02.066	De TGN-1.2 a Restaurante R2: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	183.50	14.65	2,689.01

02.01.02.067	De TGN-1.2 a Restaurante R3: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	199.00	42.13	8,384.05
02.01.02.068	De TGN-1.2 a Restaurante R4: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	189.00	22.77	4,303.31
02.01.02.069	De TGN-1.2 a Restaurante R5: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	113.00	22.77	2,572.88
02.01.02.070	De TGN-1.2 a Restaurante R6: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	116.00	22.77	2,641.19
02.01.02.071	De TGN-1.2 a Restaurante R7: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	113.00	14.65	1,655.90
02.01.02.072	De TGN-1.2 a Restaurante R8: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	117.50	14.65	1,721.84
02.01.02.073	De TGN-1.2 a Local de Comida P-01: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	219.00	14.65	3,209.22
02.01.02.074	De TGN-1.2 a Local de Comida P-02: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	214.00	14.65	3,135.95
02.01.02.075	De TGN-1.2 a Local de Comida P-03: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	211.00	14.65	3,091.99
02.01.02.076	De TGN-1.2 a Local de Comida P-04: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	216.00	14.65	3,165.26
02.01.02.077	De TGN-1.2 a Local de Comida P-05: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	222.00	14.65	3,253.18
02.01.02.078	De TGN-1.2 a Local de Comida P-06: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	209.00	22.77	4,758.69
02.01.02.079	De TGN-1.2 a Local de Comida P-07: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	158.00	14.65	2,315.33
02.01.02.080	De TGN-1.2 a Local Intermedio LH-01: 2(3-1x300mm ² THW + 1x300mm ² (N) + 1x95mm ² /T	ml	257.00	634.97	163,187.24
02.01.02.081	De TGN-1.2 a Local Intermedio LH-02: 3-1x95mm ² THW + 1x95mm ² (N) + 1x35mm ² /T	ml	221.00	105.92	23,407.53
02.01.02.082	De TGN-1.2 a Tablero Modulos TM-1: 3-1x70mm ² THW + 1x70mm ² (N) + 1x25mm ² /T	ml	139.00	78.54	10,916.38
02.01.02.083	De TGN-1.2 a Tablero Modulos TM-2: 3-1x70mm ² THW + 1x70mm ² (N) + 1x25mm ² /T	ml	210.00	78.54	16,492.37
02.01.02.084	De TGN-1.2 a Tablero Modulos TM-8: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	233.00	42.13	9,816.50
02.01.02.085	De TGN2-1 a Local Comercial 201: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	36.00	14.65	527.54
02.01.02.086	De TGN2-1 a Local Comercial 202: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	39.00	14.65	571.51
02.01.02.087	De TGN2-1 a Local Comercial 203: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	44.00	14.65	644.78
02.01.02.088	De TGN2-1 a Local Comercial 204: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	49.00	14.65	718.05
02.01.02.089	De TGN2-1 a Local Comercial 205: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	53.00	14.65	776.66
02.01.02.090	De TGN2-1 a Local Comercial 206: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	55.00	14.65	805.97
02.01.02.091	De TGN2-1 a Restaurante R9: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	36.00	42.13	1,516.71
02.01.02.092	De TGN2-1 a Tablero Modulos TM-6: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	5.00	14.65	73.27
02.01.02.093	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-05: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	78.00	22.77	1,775.97
02.01.02.094	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-06: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	69.00	22.77	1,571.05
02.01.02.095	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-07: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	60.00	22.77	1,366.13
02.01.02.096	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-08: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) +	ml	50.00	22.77	1,138.44

	1x10mm ² /T				
02.01.02.097	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-09: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	80.00	42.13	3,370.47
02.01.02.098	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-10: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	70.00	42.13	2,949.16
02.01.02.099	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-11: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	61.00	42.13	2,569.98
02.01.02.100	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-12: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	44.00	42.13	1,853.76
02.01.02.101	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-13: 3-1x70mm ² THW + 1x70mm ² THW(N) + 1x25mm ² /T	ml	19.00	78.54	1,492.17
02.01.02.102	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-14: 3-1x70mm ² THW + 1x70mm ² THW(N) + 1x25mm ² /T	ml	41.00	78.54	3,219.94
02.01.02.103	De TGN2-2 a Local de Servicios LS-15: 3-1x95mm ² THW + 1x95mm ² THW(N) + 1x35mm ² /T	ml	57.00	105.92	6,037.24
02.01.02.104	De TGN2-2 a Tablero Modulos TM-5: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	54.00	42.13	2,275.07
02.01.02.105	De TGN2-3 a Restaurante R10: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	23.00	14.65	337.04
02.01.02.106	De TGN2-3 a Restaurante R11: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² (N) + 1x6mm ² /T	ml	38.00	14.65	556.85
02.01.02.107	De TGN2-3 a Local Comercial 233: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	70.00	31.51	2,206.00
02.01.02.108	De TGN2-3 a Local Comercial 237: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	62.00	31.51	1,953.88
02.01.02.109	De TGN2-3 a Local Comercial 241: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	53.00	31.51	1,670.25
02.01.02.110	De TGN2-3 a Local Comercial 242: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	46.00	14.65	674.08
02.01.02.111	De TGN2-3 a Local Comercial 243: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	46.00	14.65	674.08
02.01.02.112	De TGN2-3 a Local Comercial 244: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	44.00	14.65	644.78
02.01.02.113	De TGN2-3 a Local Comercial 246: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	30.00	14.65	439.62
02.01.02.114	De TGN2-3 a Local Comercial 247: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	34.00	14.65	498.24
02.01.02.115	De TGN2-3 a Local Comercial 249: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	53.00	22.77	1,206.75
02.01.02.116	De TGN2-3 a Local Comercial 253: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	39.00	31.51	1,229.06
02.01.02.117	De TGN2-3 a Local Comercial 255: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	49.00	31.51	1,544.20
02.01.02.118	De TGN2-3 a Local Comercial 257: 3-1x50mm ² THW + 1x50mm ² THW(N) + 1x16mm ² /T	ml	57.00	56.60	3,226.11
02.01.02.119	De TGN2-3 a Local Comercial 259: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	41.00	14.65	600.81
02.01.02.120	De TGN2-3 a Local Comercial 261: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	34.00	14.65	498.24

02.01.02.121	De TGN2-3 a Local Comercial 262: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	61.00	14.65	893.89
02.01.02.122	De TGN2-3 a Local Comercial 263: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	29.00	14.65	424.97
02.01.02.123	De TGN2-3 a Local Comercial 264: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	82.00	14.65	1,201.63
02.01.02.124	De TGN2-3 a Local Comercial 265: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	79.00	14.65	1,157.66
02.01.02.125	De TGN2-3 a Local Comercial 266: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	82.00	14.65	1,201.63
02.01.02.126	De TGN2-3 a Tablero Modulos TM-3: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	36.00	22.77	819.68
02.01.02.127	De TGN2-3 a Tablero Modulos TM-7: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	96.00	22.77	2,185.81
02.01.02.128	De TGN2-3 a TM-A (MV 77-86+142-161): 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	106.00	42.13	4,465.87
02.01.02.129	De TGN2-3 a TM-B (MV 87-113): 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	94.00	42.13	3,960.30
02.01.02.130	De TGN2-3 a TM-C (MV 114-131): 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	103.00	42.13	4,339.48
02.01.02.131	De TGN2-3 a TM-D (MV 132-141): 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	109.00	31.51	3,435.05
02.01.02.132	De TGN2-4 a Local Comercial 238: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	32.00	22.77	728.60
02.01.02.133	De TGN2-4 a Local Comercial 239: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	42.00	14.65	615.47
02.01.02.134	De TGN2-4 a Local Comercial 240: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	46.00	14.65	674.08
02.01.02.135	De TGN2-4 a Local Comercial 250: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	56.00	14.65	820.62
02.01.02.136	De TGN2-4 a Local Comercial 254: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	63.00	14.65	923.20
02.01.02.137	De TGN2-4 a Local Comercial 256: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	67.00	14.65	981.82
02.01.02.138	De TGN2-4 a Tablero Modulos TM-4: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	28.00	22.77	637.53
02.01.02.139	De TGN2-4 a TM-E (MV 19-36): 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	88.00	42.13	3,707.52
02.01.02.140	De TGN2-4 a TM-F (MV 57-66+67-76): 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	93.00	42.13	3,918.17
02.01.02.141	De TGN2-4 a TM-G (MV 47-56+37-46): 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	5.00	42.13	210.65
02.01.02.142	De TGN2-4 a Juegos Infantiles: 2(3-1x150mm ² THW + 1x150mm ² THW(N)) + 1x95mm ² /T	ml	123.00	328.97	40,462.70
02.01.02.143	De TGN-3 a TN-1: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	103.00	42.13	4,339.48
02.01.02.144	De TGN-3 a TN-2: 3-1x95mm ² THW + 1x95mm ² THW(N) + 1x25mm ² /T	ml	212.00	105.92	22,454.28
02.01.02.145	De TGN-3 a TN-3: 3-1x16mm ² THW +	ml	229.00	22.77	5,214.07

	1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T				
02.01.02.146	De TGN-3 a TN-4: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	203.00	22.77	4,622.08
02.01.02.147	De TGN-3 a TN-5: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	195.00	22.77	4,439.92
02.01.02.148	De TGN-3 a TN-6: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	113.00	14.65	1,655.90
02.01.02.149	De TGN-3 a TN-S1: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	28.00	14.65	410.31
02.01.02.150	De TGN-3 a TN-S2: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	107.00	14.65	1,567.98
02.01.02.151	De TGN-3 a TN-S3: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	52.00	14.65	762.01
02.01.02.152	De TGN-3 a TN-S4: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	148.00	22.77	3,369.79
02.01.02.153	De TGE-3 al Extractor de Monoxido 1: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	56.00	42.13	2,359.33
02.01.02.154	De TGE-3 al Extractor de Monoxido 2: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	113.00	42.13	4,760.79
02.01.02.155	De TGE-3 al Extractor de Monoxido 3: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	191.00	42.13	8,047.00
02.01.02.156	De TGE-3 al Extractor de Monoxido 4: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	136.00	42.13	5,729.80
02.01.02.157	De TGE-3 al Extractor de Monoxido 5: 3-1x50mm ² THW + 1x50mm ² THW(N) + 1x16mm ² /T	ml	159.00	56.60	8,999.16
02.01.02.158	De TGE-3 al Extractor de Monoxido 6: 3-1x50mm ² THW + 1x50mm ² THW(N) + 1x16mm ² /T	ml	165.00	56.60	9,338.75
02.01.02.159	De TGE-3 al Extractor de Monoxido 7: 3-1x50mm ² THW + 1x50mm ² THW(N) + 1x16mm ² /T	ml	228.00	56.60	12,904.46
02.01.02.160	De TGE-3 al Extractor de Monoxido 8: 3-1x50mm ² THW + 1x50mm ² THW(N) + 1x16mm ² /T	ml	215.00	56.60	12,168.68
02.01.02.161	De TGE-3 a T-BCI: 3-1x10mm ² THW +	ml	103.00	14.65	1,509.36
02.01.02.162	De TGE-3 a TE-1: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	103.00	22.77	2,345.19
02.01.02.163	De TGE-3 a TE-2: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	212.00	31.51	6,681.02
02.01.02.164	De TGE-3 a TE-3: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	229.00	22.77	5,214.07
02.01.02.165	De TGE-3 a TE-4: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	203.00	22.77	4,622.08
02.01.02.166	De TGE-3 a TE-5: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	195.00	22.77	4,439.92
02.01.02.167	De TGE-3 a TE-6: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	113.00	22.77	2,572.88
02.01.02.168	De TGE-3 a TE-S1: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml			0.00
02.01.02.169	De TGE-3 a TE-S2: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml			0.00
02.01.02.170	De TGE-3 a TE-S3: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml			0.00
02.01.02.171	De TGE-3 a TE-S4: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml			0.00
02.01.02.172	De TGE-3 a TG-B: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	109.00	31.51	3,435.05
02.01.02.173	De TGE-3 a T-GE: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	5.00	22.77	113.84
02.01.02.174	De TGE-3 a Ascensor 1: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	125.00	22.77	2,846.11
02.01.02.175	De TGE-3 a Ascensor 2: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	125.00	22.77	2,846.11
02.01.02.176	De TGE-3 a Ascensor 3: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	150.00	22.77	3,415.33

02.01.02.177	De TGE-3 a Montacarga: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	221.00	22.77	5,031.91
02.01.02.178	De TGE-3 a T-C: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	110.00	31.51	3,466.57
02.01.02.179	De TGE-3 a T-OF: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	110.00	42.13	4,634.40
02.01.02.180	De TGE-3 a TG-EP: 3-1x95mm ² NY Y + 1x95mm ² (N) + 1x25mm ² /T	ml	5.00	100.18	500.89
02.01.02.181	De TM-A - TM-G a Locales 19-149 + 160-161: 1x4mm ² TW+1x4mm ² TW(N)+1x2.5mm ² /T	ml	2888.00	4.01	11,589.94
02.01.02.182	De TG-EP a TVP1 Escalera N3: 3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	125.00	42.13	5,266.36
02.01.02.183	De TG-EP a TVP2 Escalera E11: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	197.00	22.77	4,485.46
02.01.02.184	De TG-EP a TVP3 Escalera E4: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	90.00	22.77	2,049.20
02.01.02.185	De TG-EP a TVP4 Escalera E9: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	134.00	22.77	3,051.03
02.01.02.186	De TG S.E INTERBANK existente a nivel +18.02: 2(3-1x95mm ² NY Y) + 1x95mm ² /T	ml	56.00	167.51	9,380.73
02.01.02.187	De TG S.E INTERBANK existente a nivel +21.42: 2(3-1x95mm ² NY Y) + 1x95mm ² /T	ml	60.00	167.51	10,050.78
02.02.00	Tableros Eléctricos y equipos				
02.02.01	Tablero T-BT	Und.	1.00	42,942.55	42,942.55
02.02.02	Tablero General Normal TGN-1.1	Und.	1.00	143,693.95	143,693.95
02.02.03	Tablero General Normal TGN-1.2	Und.	1.00	153,741.48	153,741.48
02.02.04	Tablero General Normal TGN-2	Und.	1.00	49,592.79	49,592.79
02.02.05	Tablero General Normal TGN2-1	Und.	1.00	28,480.68	28,480.68
02.02.06	Tablero General Normal TGN2-2	Und.	1.00	46,949.00	46,949.00
02.02.07	Tablero General Normal TGN2-3	Und.	1.00	93,949.12	93,949.12
02.02.08	Tablero General Normal TGN2-4	Und.	1.00	44,085.54	44,085.54
02.02.09	Tablero General Normal TGN-3	Und.	1.00	18,784.54	18,784.54
02.02.10	Tablero Int. Principal TG-3	Und.	1.00	22,857.86	22,857.86
02.02.11	Tablero de transferencia TTA	Und.	1.00	45,389.72	45,389.72
02.02.12	Tablero General de Emergencia TGE-3	Und.	1.00	22,145.24	22,145.24
02.02.13	Tablero Servicios Generales Piso 1 TN-1	Und.	1.00	2,887.04	2,887.04
02.02.14	Tablero Servicios Generales Piso 1 TN-2	Und.	1.00	3,259.79	3,259.79
02.02.15	Tablero Servicios Generales Piso 1 TN-3	Und.	1.00	2,264.98	2,264.98
02.02.16	Tablero Servicios Generales Piso 2 TN-4	Und.	1.00	2,289.67	2,289.67
02.02.17	Tablero Servicios Generales Piso 2 TN-5	Und.	1.00	2,445.18	2,445.18
02.02.18	Tablero Servicios Generales Piso 2 TN-6	Und.	1.00	2,089.72	2,089.72
02.02.19	Tablero Servicios Generales Sotano 1 TN-S1	Und.			0.00
02.02.20	Tablero Servicios Generales Sotano 1 TN-S2	Und.			0.00
02.02.21	Tablero Servicios Generales Sotano 2 TN-S3	Und.			0.00
02.02.22	Tablero Servicios Generales Sotano 2 TN-S4	Und.			0.00
02.02.23	Tablero Bomba Contraincendio T-BCI	Und.	1.00	1,600.95	1,600.95
02.02.24	Tablero General Escaleras Presurizadas TG-EP	Und.	1.00	15,508.49	15,508.49
02.02.25	Tablero Servicios Generales Piso 1 TE-1	Und.	1.00	2,899.38	2,899.38
02.02.26	Tablero Servicios Generales Piso 1 TE-2	Und.	1.00	2,827.80	2,827.80
02.02.27	Tablero Servicios Generales Piso 1 TE-3	Und.	1.00	2,620.44	2,620.44
02.02.28	Tablero Servicios Generales Piso 2 TE-4	Und.	1.00	1,978.63	1,978.63
02.02.29	Tablero Servicios Generales Piso 2 TE-5	Und.	1.00	2,000.85	2,000.85
02.02.30	Tablero Servicios Generales Piso 2 TE-6	Und.	1.00	2,610.57	2,610.57
02.02.31	Tablero Servicios Generales Sotano 1 TE-S1	Und.			0.00
02.02.32	Tablero Servicios Generales Sotano 1 TE-S2	Und.			0.00
02.02.33	Tablero Servicios Generales Sotano 2 TE-S3	Und.			0.00
02.02.34	Tablero Servicios Generales Sotano 2 TE-S4	Und.			0.00
02.02.35	Tablero General de Bombas TG-B	Und.	1.00	1,761.41	1,761.41
02.02.36	Tablero de Grupo Electrogeno T-GE	Und.	1.00	1,652.79	1,652.79
02.02.37	Tablero de Cuarto de Control T-C	Und.	1.00	1,220.80	1,220.80
02.02.38	Tablero de Oficinas T-OF	Und.	1.00	1,576.27	1,576.27
02.02.39	Tablero de Modulos TM-1	Und.	1.00	3,296.81	3,296.81
02.02.40	Tablero de Modulos TM-2	Und.	1.00	3,484.42	3,484.42
02.02.41	Tablero de Modulos TM-3	Und.	1.00	2,309.41	2,309.41
02.02.42	Tablero de Modulos TM-4	Und.	1.00	2,477.27	2,477.27
02.02.43	Tablero de Modulos TM-5	Und.	1.00	2,726.59	2,726.59

02.02.44	Tablero de Módulos TM-6	Und.	1.00	2,403.22	2,403.22
02.02.45	Tablero de Módulos TM-7	Und.	1.00	2,297.07	2,297.07
02.02.46	Tablero de Módulos TM-8	Und.	1.00	2,595.76	2,595.76
02.02.47	Tablero de Banco de Condensadores TC-1.1 220kVAR	Und.	1.00	21,783.42	21,783.42
02.02.48	Tablero de Banco de Condensadores TC-1.2 220kVAR	Und.	1.00	21,783.42	21,783.42
02.02.49	Tablero de Banco de Condensadores TC-2 420kVAR	Und.	1.00	44,505.97	44,505.97
02.02.50	Tablero de Banco de Condensadores TC-3 420kVAR	Und.	1.00	44,505.97	44,505.97
02.02.51	Tablero de Aire Acondicionado T-AA	Und.	1.00	1,144.28	1,144.28
02.02.52	Tablero T-UPS	Und.	1.00	2,003.32	2,003.32
02.02.53	Tablero de Módulos TM-A	Und.	1.00	1,879.89	1,879.89
02.02.54	Tablero de Módulos TM-B	Und.	1.00	1,879.89	1,879.89
02.02.55	Tablero de Módulos TM-C	Und.	1.00	1,832.99	1,832.99
02.02.56	Tablero de Módulos TM-D	Und.	1.00	1,517.02	1,517.02
02.02.57	Tablero de Módulos TM-E	Und.	1.00	1,832.99	1,832.99
02.02.58	Tablero de Módulos TM-F	Und.	1.00	1,879.89	1,879.89
02.02.59	Tablero de Módulos TM-G	Und.	1.00	1,879.89	1,879.89
02.02.60	Transformador de Aislamiento 10kVA 3Ø 380/380V	Und.	1.00	5,651.41	5,651.41
02.02.61	UPS 10kVA 380V, 60Hz 3Ø	Und.	1.00	19,757.13	19,757.13
02.02.62	Transformador Seco 380/220 320kVA DyN5 Nivel +18.02	Und.	1.00	34,464.45	34,464.45
02.02.63	Transformador Seco 380/220 320kVA DyN5 Nivel +21.42	Und.	1.00	34,464.45	34,464.45
02.03.00	Bandejas Porta Cables Eléctricos.				
02.03.01	Bandejas Porta Cables Eléctricos 300x100mm	ml	287.00	125.65	36,062.72
02.03.02	Bandejas Porta Cables Eléctricos 400x100mm	ml	985.00	139.06	136,969.54
02.03.03	Bandejas Porta Cables Eléctricos 600x100mm	ml	165.00	168.60	27,819.36
02.03.04	Bandejas Porta Cables Eléctricos 1000x100mm	ml	85.00	305.57	25,973.53
02.03.05	Bandejas Porta Cables Eléctricos 1000x120mm	ml	6.00	309.16	1,854.98
02.03.06	Tee 300x100mm	Und.	8.00	125.65	1,005.23
02.03.07	Tee 400x100mm	Und.	11.00	139.06	1,529.61
02.03.08	Tee 600x100mm	Und.	3.00	168.60	505.81
02.03.09	Tee con reducción 1000x100/1000x100/400x100mm	Und.	5.00	305.57	1,527.85
02.03.10	Tee con reducción 400x100/1000x100/1000x100mm	Und.	1.00	305.57	305.57
02.03.11	Tee con reducción 400x100/300x100/400x100mm	Und.	2.00	139.06	278.11
02.03.12	Tee con reducción 400x100/600x100/600x100mm	Und.	1.00	168.60	168.60
02.03.13	Tee con reducción 600x100/600x100/400x100mm	Und.	1.00	168.60	168.60
02.03.14	Tee con reducción 600x100/400x100/400x100mm	Und.	1.00	168.60	168.60
02.03.15	Curva 90° 300x100mm	Und.	23.00	125.65	2,890.04
02.03.16	Curva 90° 400x100mm	Und.	12.00	139.06	1,668.66
02.03.17	Curva 90° 600x100mm	Und.	5.00	168.60	843.01
02.03.18	Curva 90° 1000x100mm	Und.	4.00	305.57	1,222.28
02.03.19	Curva 135° 400x100mm	Und.	4.00	139.06	556.22
02.04.00	Tuberías Eléctrica PVC-P				
02.04.01	Tubería PVC-P 100mm Ø	ml	244.00	27.35	6,673.40
02.04.02	Tubería PVC-P 80mm Ø	ml	53.00	21.43	1,135.53
02.04.03	Tubería PVC-P 65mm Ø	ml	247.00	15.79	3,900.53
02.04.04	Tubería PVC-P 50mm Ø	ml	874.00	10.97	9,586.92
02.04.05	Tubería PVC-P 40mm Ø	ml	2932.00	8.40	24,616.28
02.04.06	Tubería PVC-P 20mm Ø	ml	2690.00	4.23	11,388.53
02.05.00	Cajas F°G° Pesadas			364.00	
02.05.01	100x100x55mm	Und.	134.00	21.82	2,924.52
02.05.02	150x150x100mm	Und.	10.00	30.51	305.12
02.05.03	200x200x100mm	Und.	248.00	36.30	9,001.27
02.05.04	300x300x120mm	Und.	21.00	90.96	1,910.14

02.05.05	400x400x200mm	Und.	40.00	205.37	8,214.72
02.05.06	500x500x200mm	Und.	3.00	257.34	772.02
02.05.07	600x600x200mm	Und.	14.00	309.21	4,328.88
02.05.08	700x700x200mm	Und.	3.00	430.01	1,290.02
02.05.09	800x500x200mm	Und.			
02.06.00	Circuitos Derivados				
02.06.01	Salidas de Alumbrado				
02.06.01.01	Salida para Luminaria Tipo L1	Und.	8.00	26.25	209.96
02.06.01.02	Salida para Luminaria Tipo L2	Und.			0.00
02.06.01.03	Salida para Luminaria Tipo L3	Und.	24.00	26.25	629.88
02.06.01.04	Salida para Luminaria Tipo L4	Und.	15.00	26.25	393.68
02.06.01.05	Salida para Luminaria Tipo L5	Und.	190.00	26.25	4,986.57
02.06.01.06	Salida para Luminaria Tipo L6	Und.	29.00	26.25	761.11
02.06.01.07	Salida para Luminaria Tipo L7	Und.	1.00	26.25	26.25
02.06.01.08	Salida para Luminaria Tipo L8	Und.	14.00	26.25	367.43
02.06.01.09	Salida para Luminaria Tipo L9	Und.	19.00	26.25	498.66
02.06.01.10	Salida para Luminaria Tipo L10	Und.	17.00	26.25	446.17
02.06.01.11	Salida para Luminaria Tipo L11	Und.	105.00	26.25	2,755.74
02.06.01.12	Salida para Luminaria Tipo L12	Und.	421.00	26.25	11,049.19
02.06.01.13	Salida para Luminaria Tipo L13	Und.	18.00	26.25	472.41
02.06.01.14	Salida para Luminaria Tipo L14	Und.	27.00	26.25	708.62
02.06.01.15	Salida para Luminaria Tipo L15	Und.	11.00	26.25	288.70
02.06.01.16	Salida para Luminaria Tipo L16	Und.	20.00	26.25	524.90
02.06.01.17	Salida para Luminaria Tipo L17	Und.			0.00
02.06.01.18	Salida para Luminaria Tipo L18	Und.	1.00	26.25	26.25
02.06.01.19	Salida para Luminaria Tipo L19	Und.	52.00	26.25	1,364.75
02.06.01.20	Salida para Luminaria Tipo L20	Und.	346.00	26.25	9,080.81
02.06.01.21	Salida para Luminaria Tipo H2	Und.	27.00	26.25	708.62
02.06.01.22	Salida para Luminaria Tipo HB1	Und.	12.00	26.25	314.94
02.06.01.23	Salida para Señaletica	Und.	222.00	106.28	23,595.03
02.06.02	Interruptores				
02.06.02.01	Interruptores Simple	Und.	104.00	39.50	4,108.08
02.06.02.02	Interruptores Dobles	Und.	2.00	46.45	92.90
02.06.02.03	Interruptores Triples	Und.			
02.06.03	Salidas para Tomacorrientes				
02.06.03.01	Tomacorriente Bipolar Doble C/Toma a tierra - Sistema Normal.	Und.	163.00	134.53	21,928.49
02.06.03.02	Tomacorriente Bipolar Doble C/Toma a tierra - Sistema Estabilizado.	Und.	18.00	99.98	1,799.56
02.06.03.03	Tomacorriente para Luminaria de Emergencia	Und.	353.00	134.53	47,489.31
02.06.04	Salidas Fuerza Especiales				
02.06.04.01	Salida Fuerza para Estabilizador	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.02	Salida Fuerza para UPS	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.03	Salida Fuerza para Secamanos SS.HH.	Und.	12.00	107.87	1,294.45
02.06.04.04	Salida Fuerza para Escalera Eléctrica	Und.	6.00	30.51	183.07
02.06.04.05	Salida Fuerza para Extractores de Aire SS.HH.	Und.	5.00	36.30	181.48
02.06.04.06	Salida Fuerza para Cargador de Baterías	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.07	Salida Fuerza para Resistencia Deshumedecedora.	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.08	Salida Fuerza para Calentador de Agua.	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.09	Salida Fuerza para Bomba de Combustible.	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.10	Salida Fuerza para Bomba Contra Incendio	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.11	Salida Fuerza para Calentador de Motor	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.12	Salida Fuerza para Bomba Jockey	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.13	Salida Fuerza para Bomba de Agua	Und.	5.00	36.30	181.48
02.06.04.14	Salida Fuerza para Bomba Sumidero	Und.	2.00	36.30	72.59
02.06.04.15	Salida Fuerza para transformador de Aislamiento	Und.	1.00	30.51	30.51
02.06.04.16	Salida Fuerza para Tablero de Aire Acondicionado	Und.	1.00	30.51	30.51
02.06.04.17	Salida Fuerza para modulo m1 - m38	Und.	38.00	36.30	1,379.23
02.06.04.18	Salida Fuerza para modulo M1 - M18	Und.	18.00	36.30	653.32
02.06.04.19	Salida Fuerza para Cajeros	Und.	12.00	30.51	366.15
02.06.04.20	Salida Fuerza para modulo EX-02	Und.	1.00	36.30	36.30
02.06.04.21	Salida de Iluminación para Módulos	Und.	36.00	36.30	1,306.64
02.06.05	Cajas F°G° Pesadas				
02.06.05.01	100x100x55mm	Und.	345.00	21.82	7,529.55

02.06.05.02	150x150x100mm	Und.	58.00	30.51	1,769.70
02.06.05.03	200x200x120mm	Und.			
02.06.05.04	200x200x100mm	Und.	10.00	36.30	362.95
02.06.05.05	300x300x120mm	Und.	5.00	90.96	454.80
02.06.06	Sistema de Puesta a Tierra BT				
02.06.06.01	Pozo a Tierra, Según detalle	Und.			
02.06.06.02	Conductor de Cu Desnudo 95mm ²	Und.	24.00	19.53	468.69
02.06.06.03	Caja de Barra Equipotencial	Und.	1.00	225.36	225.36
02.06.06.04	Soldadura Exotermica Tipo "T" (CT)	Und.	1.00	95.29	95.29
02.06.06.05	Tuberia PVC-P 50mm Ø	ml	21.00	10.97	230.35
02.06.06.06	Conductor de Cu Desnudo 35mm ² (aterramiento de bandejas eléctricas)	mi	1650.00	8.23	13,585.04
02.07.00	Canalización para Ventiladores de Escaleras				
02.07.01	Tubería Conduit 40mm Ø	ml	490.00	47.96	23,498.07
02.07.02	Caja de pase Condulet tipo T	Und.			0.00
02.07.03	Caja de pase Condulet tipo L	Und.			0.00
3.00	Instalaciones de Comunicaciones y Seguridad.				
03.01.00	Bandeja Porta Cables de Comunicaciones.				
03.01.01	Bandeja Porta Cables de Comunicaciones 300x100mm	ml	443.00	125.65	55,664.76
03.01.02	Bandeja Porta Cables de Comunicaciones 400x100mm	ml	688.00	139.06	95,670.10
03.01.03	Bandeja Porta Cables de Comunicaciones 600x100mm	ml	177.00	168.60	29,842.59
03.01.04	Tee 300x100mm	Und.	4.00	125.65	502.62
03.01.05	Tee 400x100mm	Und.	6.00	139.06	834.33
03.01.06	Curva 90° 300x100mm	Und.	10.00	125.65	1,256.54
03.01.07	Curva 90° 400x100mm	Und.	6.00	139.06	834.33
03.01.08	Curva 135° 400x100mm	Und.	3.00	139.06	417.17
03.01.09	Tee con reducción 600x100/300x100/600x100mm	Und.	1.00	168.60	168.60
03.01.10	Cruz con reducción 600x100/600x100/300x100/600x100mm	Und.	7.00	168.60	1,180.22
03.02.00	Cajas F°G° Pesadas				
03.02.01	100x100x55mm	Und.	149.00	21.82	3,251.89
03.02.02	150x150x100mm	Und.	341.00	30.51	10,404.63
03.02.03	200x200x100mm	Und.	8.00	36.30	290.36
03.02.04	300x300x120mm	Und.	23.00	90.96	2,092.06
03.02.05	400x400x200mm	Und.	6.00	205.37	1,232.21
03.02.06	500x500x200mm	Und.	6.00	257.34	1,544.03
03.02.07	600x600x200mm	Und.	3.00	309.21	927.62
03.02.08	700x700x200mm	Und.	3.00	430.01	1,290.02
03.02.09	800x500x200mm	Und.	8.00	438.05	3,504.38
03.03.00	Tuberías Eléctrica PVC-P				
03.03.01	Tubería PVC-P 100mm Ø	ml	24.00	27.35	656.40
03.03.02	Tubería PVC-P 40mm Ø	ml	12.00	8.40	100.75
03.03.03	Tubería PVC-P 25mm Ø	ml	8550.00	4.99	42,647.15
03.03.04	Tubería PVC-P 20mm Ø	ml	430.00	4.23	1,820.47
03.04.00	Buzones y excavaciones.				
03.04.01	Buzón B-C	Und.	1.00	2,412.59	2,412.59
03.04.02	Corte en loza	ml	8.00	7.56	60.48
03.04.03	Demolición de loza	ml	8.00	40.01	320.04
03.04.04	Excavación corte A-A	ml	4.00	22.40	89.59
03.04.05	Dado de concreto corte A-A	m ³	0.24	420.56	100.93
03.04.06	Relleno y compactación de excavación.	m ³	4.80	20.82	99.94
03.04.07	Reposicion de loza	m ³	2.40	27.66	66.38
03.04.08	Eliminación de desmonte	m ³	3.00	51.98	155.93
03.05.00	Salidas de Comunicaciones				
03.05.01	Salida de Voz y Data para Oficinas	Und.	17.00	52.67	895.36
03.05.02	Salidas para telefono Publico	Und.	41.00	52.67	2,159.41
03.05.03	Salida para Parlantes	Und.	26.00	44.42	1,154.82
03.06.00	Sistema de Puesta a Tierra de Cómputo				
03.06.01	Pozo a Tierra. Según detalle	Und.	4.00	994.23	3,976.90

03.06.02	Conductor de Cu Desnudo 95mm ²	Und.	104.00	19.53	2,031.00
03.06.03	Conductor de Cu Desnudo 70mm ²	Und.	203.00	14.61	2,965.08
03.06.04	Caja de Barra Equipotencial	Und.	2.00	225.36	450.72
03.06.05	Barra Equipotencial en Buzon	Und.	1.00	225.36	225.36
03.06.06	Soldadura Exotermica Tipo "T" (CT)	Und.	10.00	95.29	952.91
03.06.07	Soldadura Exotermica Tipo "Cruz" (CX)	Und.	6.00	95.29	571.75
03.06.08	Soldadura Exotermica Tipo "Recto" (CS)	Und.	1.00	95.29	95.29
03.06.09	Soldadura Exotermica (CR)	Und.	4.00	95.29	381.17
03.06.10	Dado con cemento Conductivo	m ³	1.59	945.00	1,506.67
03.06.11	Corte en Loza	ml	694.00	7.56	5,246.64
03.06.12	Demolición de loza	ml	350.00	40.01	14,001.75
03.06.13	Reposición de loza	m ³	52.50	27.66	1,451.99
03.06.14	Excavación	ml	345.00	14.93	5,151.20
03.06.15	Relleno y compactación con tierra de chacra.	m ³	68.04	55.98	3,808.89
03.06.16	Relleno y compactación con tierra natural sin piedras.	m ³	60.48	22.04	1,332.94
03.06.17	Buzon B-1	Und.	4.00	2,412.59	9,650.34
03.06.18	Eliminación de Desmonte	m ³	96.77	40.01	3,871.20
03.06.19	Tubería PVC-P 50mm Ø	ml	104.00	10.97	1,140.78
03.06.20	Conductor de Cu Desnudo 35mm ² (aterramiento de bandejas Computo)	ml	1308.00	8.23	10,769.23
4.00	PARTIDAS COMPLEMENTARIAS				
	Retiro de IIEE existentes	Glb.	1.00	26,460.00	26,460.00
	Juntas Flexibles en Bandejas y Tuberías	Glb.	1.00	3,780.00	3,780.00
	Interruptor 3x500A en tablero TG de Interbank	und.	2.00	2,362.50	4,725.00
	Sistema de medición centralizada	Glb.	1.00	61,377.75	61,377.75
	Equipos - Subestación Principal.				
	Celda Edificio de Oficinas	Und.	1.00	79,600.98	79,600.98
	Grupo electrógeno 700KW/380V	Und.	1.00	635,824.81	635,824.81
	Otros				
	Terminales 120mm ² de MT en Celdas.	Und.	18.00	1,706.28	30,713.05
	Terminales 50mm ² de MT en Celdas.	Und.	9.00	1,524.67	13,722.02
	Terminales 50mm ² de MT en Trafos.	Und.	9.00	344.77	3,102.96
	Plancha Estriada	m ²	9.33	243.87	2,275.32
	Soportes de madera para cables MT	Und.	11.00	26.78	294.53
	Rieles para trafos 4"x4"x3/8"x1400mm.	Und.	6.00	1,008.00	6,048.00
	Extractor Axial 220/1Ø-60Hz-1/4HP	Und.	2.00	141.75	283.50
	Pase en Muro 0.9x0.6m	Und.	1.00	100.80	100.80
	Pase en Muro 0.6x0.4m	Und.	1.00	100.80	100.80
	Sistema a tierra MT				
	Conductor de Cu Desnudo 70mm ² (aterramiento de bandejas eléctricas)	ml	8.00	15.21	121.65
	Dispositivo Equipotencial	Und.	1.00	567.00	567.00
	Subalimentadores				
	De TGN2-1 a Tablero Modulos TM-6: 3- 1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	13.00	22.77	295.99
	De TGN2-4 a TM-G (MV 47-56+37-46): 3- 1x50mm ² THW + 1x50mm ² THW(N) + 1x16mm ² /T	ml	110.00	56.60	6,225.83
	De TGN-3 a TN-S5: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	174.00	14.65	2,549.79
	De TGN-3 a TN-S6: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	104.00	14.65	1,524.01
	De TGE-3 a TE-S1: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	28.00	31.51	882.40
	De TGE-3 a TE-S2: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	107.00	14.65	1,567.98
	De TGE-3 a TE-S3: 3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	52.00	14.65	762.01
	De TGE-3 a TE-S5: 3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	174.00	22.77	3,961.78
	De TGE-3 a T-CD-1: 3-1x6mm ² THW + 1x6mm ² THW(N) + 1x4mm ² /T	ml	73.00	9.10	664.25
	De TGE-3 a T-CD-2: 3-1x6mm ² THW + 1x6mm ² THW(N) + 1x4mm ² /T	ml	176.00	9.10	1,601.49
	De TGE-3 a T-CD-3: 3-1x6mm ² THW +	ml	183.00	9.10	1,665.18

	1x6mm ² THW(N) + 1x4mm ² /T				
	De TGE-3 a TE-S6: 3-1x25mm ² THW + 1x25mm ² THW(N) + 1x10mm ² /T	ml	104.00	31.51	3,277.48
	Tableros Eléctricos y equipos				
	Tablero de Conmutación en cuarto de Control	Und.	1.00	661.50	661.50
	Tablero Servicios Generales Sótano 2 TS-1	Und.	1.00	4,084.97	4,084.97
	Tablero Servicios Generales Sótano 2 TS-2	Und.	1.00	3,826.84	3,826.84
	Tablero Servicios Generales Sótano 2 TS-3	Und.	1.00	3,240.04	3,240.04
	Tablero Servicios Generales Sótano 2 T-S4	Und.	1.00	2,465.28	2,465.28
	Tablero Servicios Generales Sótano 1 TS-5	Und.	1.00	3,765.83	3,765.83
	Tablero Servicios Generales Sótano 1 TN-S6	Und.	1.00	3,997.87	3,997.87
	Tablero Servicios Generales Sótano 1 TE-S6	Und.	1.00	2,610.57	2,610.57
	Bandejas Porta Cables Eléctricos.				
	Soportes de bandeja de 300x100mm.	Und.	191	34.83	6,663.94
	Soportes de bandeja de 400x100mm.	Und.	657	36.35	23,866.75
	Soportes de bandeja de 600x100mm.	Und.	110	39.38	4,331.58
	Soportes de bandeja de 1000x100mm.	Und.	57	45.44	2,575.13
	Soportes de bandeja de 1000x120mm.	Und.	4	45.44	181.77
	Tuberías Eléctrica PVC-P				
	Tubería PVC-P 25mm Ø	ml	131.00	4.99	653.42
	Tubería FG 50mm Ø	ml	95.00	75.18	7,141.81
	Soporte para Tubo 100mmØ	Und.	137.00	25.97	3,557.75
	Soporte para Tubo 80mmØ	Und.	27.00	19.63	530.14
	Soporte para Tubo 65mmØ	Und.	195.00	16.11	3,141.12
	Soporte para Tubo 50mmØ	Und.	490.00	15.40	7,547.47
	Soporte para Tubo 40mmØ	Und.	1527.00	13.82	21,097.20
	Soporte para Tubo 25mmØ	Und.	7.00	12.98	90.89
	Soporte para Tubo 20mmØ	Und.	1345.00	12.81	17,226.16
	Corte de Piso / Pared con Disco Diamantado	ml	188.00	11.18	2,101.80
	Picado de Piso/Pared	ml	94.00	3.89	365.83
	Resane de Piso/Pared Ø=2" (POR OBRA CIVIL)	ml	94.00	4.19	393.81
	Perforación de Techo o Pared para cruce de tuberías	Und.	166.00	46.70	7,752.52
	Salidas de Alumbrado				
	Salida para Luminaria Tipo RAA	Und.	12.00	26.25	314.94
	Octogonal Estándar	Und.	243.00	18.48	4,491.39
	100x100x55mm	Und.	314.00	21.82	6,852.98
	150x150x100mm	Und.	42.00	30.51	1,281.51
	200x200x120mm	Und.	4.00	36.30	145.18
	200x200x100mm	Und.	8.00	36.30	290.36
	300x300x120mm	Und.	2.00	90.96	181.92
	Tubería PVC-P 20mm Ø	ml	11101.00	4.23	46,997.78
	Tubería PVC-P 25mm Ø	ml	3990.00	4.99	19,902.00
	Soporte para Tubo 20mmØ	Und.	6167	12.81	78,987.02
	Soporte para Tubo 25mmØ	Und.	2217	12.98	28,780.92
	1x4mm ² TW + 1x4mm ² TW/N + 1x2.5mm ² /T	ml	29	4.01	115.18
	1x6mm ² TW + 1x6mm ² TW/N + 1x2.5mm ² /T	ml	14371	5.12	73,612.19
	3-1x6mm ² TW + 1x6mm ² TW/N + 1x4mm ² /T	ml	4496.50	9.10	40,915.22
	Corte de Piso / Pared con Disco Diamantado	ml	2400.00	11.18	26,831.47
	Picado de Piso/Pared	ml	1200.00	3.89	4,670.19
	Resane de Piso/Pared Ø=2" (POR OBRA CIVIL)	ml	1200.00	4.19	5,027.40
	Perforación de Techo o Pared para cruce de tuberías	Und.	17.00	46.70	793.93
	Salidas para Tomacorrientes				
	Soportes para Tubería Adosada 20mmØ	Und.	4300.00	11.12	47,832.65
	1x6mm ² TW + 1x6mm ² TW/N + 1x2.5mm ² /T	ml	3035.00	5.12	15,545.77
	Corte de Piso / Pared con Disco Diamantado	ml	2600.00	11.18	29,067.43
	Picado de Piso/Pared	ml	1300.00	3.89	5,059.37
	Resane de Piso/Pared Ø=2" (POR OBRA CIVIL)	ml	1300.00	4.19	5,446.35
	Perforación de Techo o Pared para cruce de	Und.	167.00	46.70	7,799.22

tuberias				
Salidas Fuerza Especiales				
Salida para Panel de Control de Extractor de Monóxido (Caja de 300x300x120mm)	Und.	8.00	90.96	727.67
Salida para Extractor Axial , SE,GE y Cto de Tableros (Caja de 100x100x50mm)	Und.	3.00	21.82	65.47
Tubería PVC-P 20mm Ø	ml	1276.00	4.23	5,402.14
Soporte para Tubo 20mmØ	Und.	638.00	12.81	8,171.22
Tubería PVC-P 25mm Ø	ml	35.00	4.99	174.58
Tubería PVC-P 40mm Ø	ml	343.00	8.40	2,879.74
Tubería PVC-P 50mm Ø	ml	58.00	10.97	636.20
Soporte para Tubo 25mmØ	Und.	3.00	12.98	38.95
Soporte para Tubo 40mmØ	Und.	171.00	13.82	2,362.56
Soporte para Tubo 50mmØ	Und.	32.00	15.40	492.90
3-1x6mm ² THW + 1x6mm ² THW(N) + 1x4mm ² /T	ml	16.00	9.10	145.59
3-1x10mm ² THW + 1x10mm ² THW(N) + 1x6mm ² /T	ml	27.00	14.65	395.66
3-1x16mm ² THW + 1x16mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	664.00	22.77	15,118.51
3-1x25 mm ² TW + 1x25 mm ² TW/N + 1x10mm ² TW/T	ml	144.00	31.51	4,538.05
3-1x35mm ² THW + 1x35mm ² (N) + 1x10mm ² /T	ml	51.00	42.13	2,148.68
3-1x50mm ² THW + 1x50mm ² THW(N) + 1x16mm ² /T	ml	39.00	56.60	2,207.34
Cable NLT 3x10AWG NLT	ml	3122.00	9.70	30,279.23
Corte de Piso / Pared con Disco Diamantado	ml	230.00	11.18	2,571.35
Picado de Piso/Pared	ml	115.00	3.89	447.56
Resane de Piso/Pared Ø=2" (POR OBRA CIVIL)	ml	115.00	4.19	481.79
Cajas F°G° Pesadas				
Octogonal Estándar	Und.	55.00	18.48	1,016.57
Sistema de Puesta a Tierra BT				
Conexión a Tierra de Bandejas (Electricas y de Comunicaciones)	Und.	687.50	23.63	16,242.19
Corte de Loza de Concreto (POR OBRA CIVIL)	ml	44.00	7.56	332.64
Buzon BE-1	Und.	1.00	2,910.23	2,910.23
Dispositivo Equipotencial	Und.	1.00	615.32	615.32
Trazo y Replanteo	ml	22.00	1.36	29.92
Canalización para Ventiladores de Escaleras				
Soporte para Tubo 40mmØ	Und.	245.00	13.82	3,384.95
Cajas F°G° Pesadas				
Octogonal Estándar	Und.	9.00	18.48	166.35
Tuberías Eléctrica PVC-P				
Soporte para Tubo 40mmØ	Und.	4.00	13.82	55.26
Soporte para Tubo 25mmØ	Und.	4280.00	12.98	55,570.98
Buzones y excavaciones.				
Pase en placa para ingreso de Acmetida	Glb.	1.00	976.50	976.50
Salidas de Comunicaciones				
Salida para Rack de comunicaciones	Und.	1.00	90.96	90.96
Sistema de Puesta a Tierra de Computo				
Conexión a Tierra de Bandejas	Und.	545.00	23.63	12,875.63
Dispositivo Equipotencial	Und.	2.00	567.00	1,134.00
COSTO DIRECTO S/. (sin IGV)				6,161,993.83
GASTOS GENERALES	9.00%			554579.4447
				=====
				==
SUB TOTAL S/. (sin IGV)				6,716,573.27
GASTOS GENERALES DE LA OFICINA PRINCIPAL Y HONORARIOS	10.00%			616,199.38
SUB TOTAL S/. (sin IGV)				7,332,772.66
IGV 19%				1,393,226.80
				=====
				==
TOTAL EN NUEVOS SOLES				8,725,999.46

2.2.2.- Lista de consideraciones adjuntas a propuesta.

Algo importante que tenemos que tener en cuenta es que adjunto a la propuesta económica debe ir la lista de calificaciones o consideraciones de la propuesta ya que casi siempre el proyecto eléctrico tiene sus incompatibilidades o falta precisar algunos puntos, es importante que este claro en la propuesta, que se incluye y que no se incluye.

En el Anexo H se puede apreciar una lista de consideraciones que fue adjuntada a la propuesta económica de un proyecto de Subsistema Eléctrico.

2.3.- Licitación.

Al presentar un Presupuesto sincero y preciso, Tenemos muchas opciones de ganar una licitación, pero no es suficiente, tenemos que darle al cliente un valor agregado a nuestra propuesta, puede ser mostrando el “conocimiento y experiencia del grupo de trabajo” o las bondades que tienen los materiales que se van a usar, el plazo mejorado que podría tener el proyecto ejecutado, etc,etc. Con ello se garantiza un éxito en la licitación.

2.4.- Inicio del Proyecto de Construcción de Subsistemas Eléctricos.

Una vez ganada la buena pro y después de haber culminado los trámites y gestiones necesarias para empezar con la construcción, se designa el equipo del proyecto: Gerente/Residente de Proyecto, Jefe de Producción, Jefe de Oficina Técnica/Responsable del planeamiento y control, Administrador del Proyecto. Este equipo debe comenzar a desarrollar el planeamiento inicial y debe dar arranque al proyecto, el inicio del proyecto marca el inicio de la vida del proyecto.

CAPÍTULO III

INICIO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SUBSISTEMA ELÉCTRICO

3.1.- Análisis del proyecto de Sub-Sistema Eléctrico.

Antes del inicio de la construcción el equipo de obra, deberá tener un conocimiento a nivel macro del proyecto, es por ello que se deberá revisar lo siguiente:

3.1.1.- Alcance Macro del Proyecto y la Propuesta.

Puntos a revisar:

- ✓ Explicación macro del proyecto y de la propuesta final entregada al cliente.
- ✓ Explicación, si corresponde, de modalidad de participación (consorcios, asociaciones, acuerdos comerciales, etc.)
- ✓ Definición del proceso de transferencia de información al equipo de obra, en cuanto a plazos, responsabilidades de cada parte y necesidad de sesiones adicionales. Esto debido a que el equipo de presupuestos no es el mismo equipo de construcción.

Resultados:

- ✓ El conocimiento general de las especialidades involucradas, del cliente y del plazo del proyecto.
- ✓ Lista de Documentos a transferir.

3.1.2.- Transferencia de información sobre el Costo Directo.

Puntos a revisar:

- ✓ Explicación del planeamiento elaborado en la etapa de presupuestos (Estrategias de ejecución, frentes y procedimientos constructivos considerados, cuadrillas, recursos, etc)
- ✓ Explicación del presupuesto interno y sus sustentos (archivos S10, precios unitarios, metrados, recursos, cotizaciones).
- ✓ Explicación de trabajos críticos (por importancia, complejidad, riesgo, etc.).
- ✓ Principales actividades subcontratadas y los subcontratistas considerados.
- ✓ Explicación del cronograma, ruta crítica y plazo del proyecto.

Resultados:

- ✓ El gerente de proyecto esta en condiciones de analizar y optimizar los métodos de trabajo usados para el presupuesto
- ✓ Se conocen los principales recursos del proyecto y las gestiones necesarias para

conseguirlos.

- ✓ Se conocen los temas en los que se requiera apoyo adicional y del cliente.

3.1.3.- Transferencia de información sobre el Costo Indirecto.

Puntos a revisar:

- ✓ Organización y descripción de la propuesta.
- ✓ Explicación de archivos del costo indirecto (Hojas de cálculo, flujos de caja u otros).
- ✓ Acuerdos de la reunión de cierre.
- ✓ Explicación de la hoja de Riesgo y del margen establecido para la propuesta.
- ✓ Relación entre el monto del costo indirecto interno y el presentado al cliente.

Resultados:

- ✓ Conocimiento de los costos indirectos y su influencia en el proyecto.
- ✓ Conocimiento del margen presupuestal y los riesgos considerados.
- ✓ Conocimiento de los temas relativos al costo indirecto (personal, equipos de apoyo, sistemas, campamentos, etc.)

3.1.4.- Transferencia de información sobre la negociación contractual.

Puntos a revisar:

- ✓ Historia de la negociación con el cliente.
- ✓ Descripción de la situación actual de la negociación del contrato.
- ✓ Razones e implicancias de las variaciones hechas al presupuesto durante la negociación.
- ✓ Explicación de los impactos en el planeamiento y presupuesto de las Calificaciones consideradas en la propuesta.

Resultados:

- ✓ Conocimiento macro del contrato.
- ✓ Conocimiento de los temas pendientes en la negociación contractual.
- ✓ Conocimiento del impacto de la exclusión o inclusión de las Calificaciones en el costo y plazo del proyecto.

Para llevar un mejor control del cumplimiento de nuestros colaboradores se puede elaborar una matriz de responsabilidades el cual se debe dar a conocer a cada uno de los miembros del equipo de obra es así que se logra el compromiso de cada uno de ellos.

Un ejemplo de matriz de responsabilidades se muestra en la Tabla Nro 3.1. la cual pertenece a una conocida empresa constructora local, allí se muestra las responsabilidades de cada uno de los miembros del grupo para llevar a cabo la transferencia de información sobre la negociación contractual.

Como se aprecia, ahí se detalla minuciosamente las responsabilidades de cada miembro del equipo de obra.

Tabla Nro. 3.1. Modelo de Matriz de Responsabilidades [8]

	GD	GT	GP	RP
1. Dar inicio al proceso de transferencia	J	J		
2. Preparación de archivo de transferencia				J
3. Convocar a la primera sesión	J	J		
4. Definir necesidad de sesiones adicionales			J	J
5. Convocar a las sesiones adicionales si fuese necesario.				J
6. Recibir, verificar y analizar información			J	
7. Preparar presentación de transferencia				J
8. Brindar facilidades para el proceso de transferencia	J	J		

GD: Gerente de División
 GT: Gerente Técnico
 GP: Gerente de Proyecto
 RP: Responsable de la Propuesta

3.2.- Procura de Recursos.

En función a los requerimientos del proyecto, el gerente de Proyecto determinara la necesidad de realizar sesiones de trabajo con las distintas áreas de soporte a fin de lograr una coordinación eficaz. Los asistentes a las sesiones deben tener capacidad de decisión sobre los temas a tratarse y los acuerdos que deberán ser tomados.

En principio se deberá sostener coordinación con las áreas de :

- Equipos y Logística.- Para plantear el monto de equipos para el proyecto, Listado de Equipos, cronograma de llegada de equipos a obra, disponibilidad de equipos, decisión de alquiler de determinados equipos. También el monto de materiales para el proyecto, lista de materiales, materiales críticos y no críticos, de procedencia nacional o de importación, disponibilidad de stock y proveedores, mecanismos de selección de proveedores, se designa responsable de compras en el proyecto.
- Administración y Finanzas.- Para tomar acuerdos para la aplicación de la normatividad contable y tributaria, de los procedimientos y lineamientos de administración de personal. Además, deberá proporcionarse el cronograma de mano de obra por categoría/especialidad, Requerimientos de personal local, convenio colectivo, manejo de sindicatos, requerimiento de certificados y licencias y sobre todo quedara definido la organización de la administración del Proyecto, También se definen puntos importantes para el arranque de la obra tales como: Requerimiento de fianzas o garantías, requerimiento de seguros, apertura de cuentas, requerimiento de fondos.
- Sistemas y Comunicaciones.- Para coordinar los recursos de soporte requeridos por el Proyecto para la adecuada ejecución del mismo. Además se establece el cronograma de entrega e instalación de equipos y sistemas informáticos, definición del sistema de comunicación a utilizar en el proyecto, cronograma de entrega e

instalación de equipos y sistemas de comunicación, coordinar la adquisición o alquiler de equipos de comunicación, servicios de operadores de comunicación radial, telefónica o de datos.

- Recursos Humanos.- Para hacer el requerimiento de personal empleado, externo, especialistas, requerimientos de capacitación, cronogramas de capacitación, mecanismos y fechas de evaluación de desempeño.
- Prevención de Riesgos y Gestión Ambiental.- Para hacer el requerimiento de PdR y GA del cliente, identificación de actividades/requerimientos críticos, nombramiento de jefe de PdR y GA asignado al proyecto, definición de lineamientos para la elaboración del plan de PdR y GA del proyecto.
- Control de Calidad.- Para nombrar al jefe de control de Calidad asignado al proyecto, definición de los lineamientos para la elaboración del plan de QA/QC del proyecto.
- Y otras áreas que el Gerente del proyecto crea conveniente, con el fin de asegurar el buen desarrollo del proyecto.

3.3.- Arranque de la construcción del Subsistema Eléctrico.

Una vez ejecutados los tópicos anteriores, se puede lograr un arranque eficaz del proyecto, para ello se convoca a una reunión con el cliente, en dicha reunión se muestra el alineamiento de los intereses del cliente y de los constructores, se identifican los objetivos comunes y se establecen los canales de comunicación, a diferentes niveles, para garantizar un desempeño óptimo del proyecto.

El objetivo principal de esa reunión debe ser lograr un primer alineamiento de objetivos y esfuerzos con el cliente, así como clarificar puntos ambiguos o poco claros del contrato, si es que los hubiera. Al final de la reunión se debe conocer las expectativas y percepciones del cliente y su performance esperada para la ejecución del proyecto. Así mismo, se espera conocer la organización del cliente y determinar su estilo de supervisión y administración del proyecto.

Es recomendable Asistir a dicha reunión en compañía de los miembros principales del equipo del proyecto y mostrar toda la confianza y experiencia con la que se cuenta.

Después de ello se puede decir que la construcción del subsistema eléctrico a comenzado.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SUBSISTEMA ELÉCTRICO

4.1.- Planificación.

El planeamiento es el análisis mediante el cual se determinan de manera integral las estrategias de gestión y ejecución del proyecto.

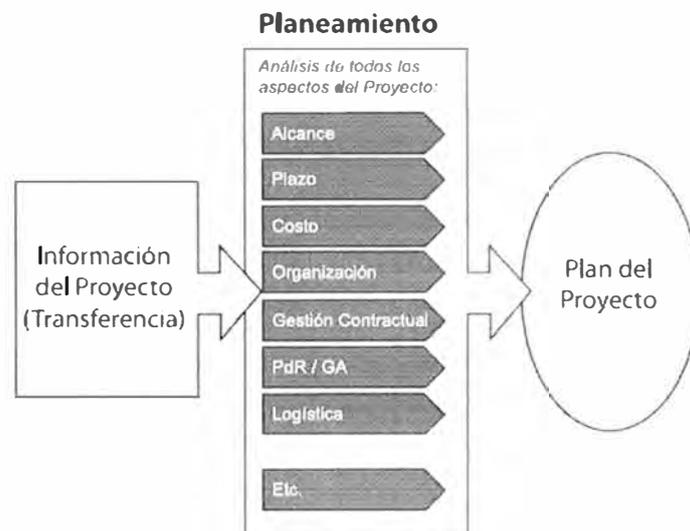


Figura Nro.4.1. A través del planeamiento se obtienen las estrategias de gestión y ejecución del proyecto

El planeamiento incluye tanto el diseño del sistema de producción como el análisis de los aspectos organizativos. El primero de ellos es clave y representa las estrategias de ejecución, sin embargo el segundo es también muy importante para cumplir satisfactoriamente con los alcances definidos por el contrato.

Tabla Nro.4.1. El planeamiento debe incluir todos los aspectos del Proyecto [8]

Planeamiento	
Diseño del Sistema de Producción	Aspectos Organizativos y Estratégicos
Definición de: ✓ Etapas y frentes del Proyecto ✓ Secuencia de ejecución ✓ Duración de las etapas ✓ Recursos necesarios ✓ Actividades críticas ✓ Etc.	Definición de: ✓ Factores claves de éxito ✓ Estructuras de control ✓ Organización y facilidades ✓ PdR/GA ✓ Gestión contractual ✓ QA/QC ✓ Recursos humanos ✓ Temas administrativos ✓ Temas financieros ✓ Logística ✓ Responsabilidad social ✓ Etc.

De manera paralela y durante toda la duración del proyecto se llevan a cabo los procesos de Programación (Aseguramiento y protección del plan) y de control de Productividad (medición de la eficiencia en la ejecución). Los resultados de estos procesos sirven además como retroalimentación para los procesos de actualización del Planeamiento.

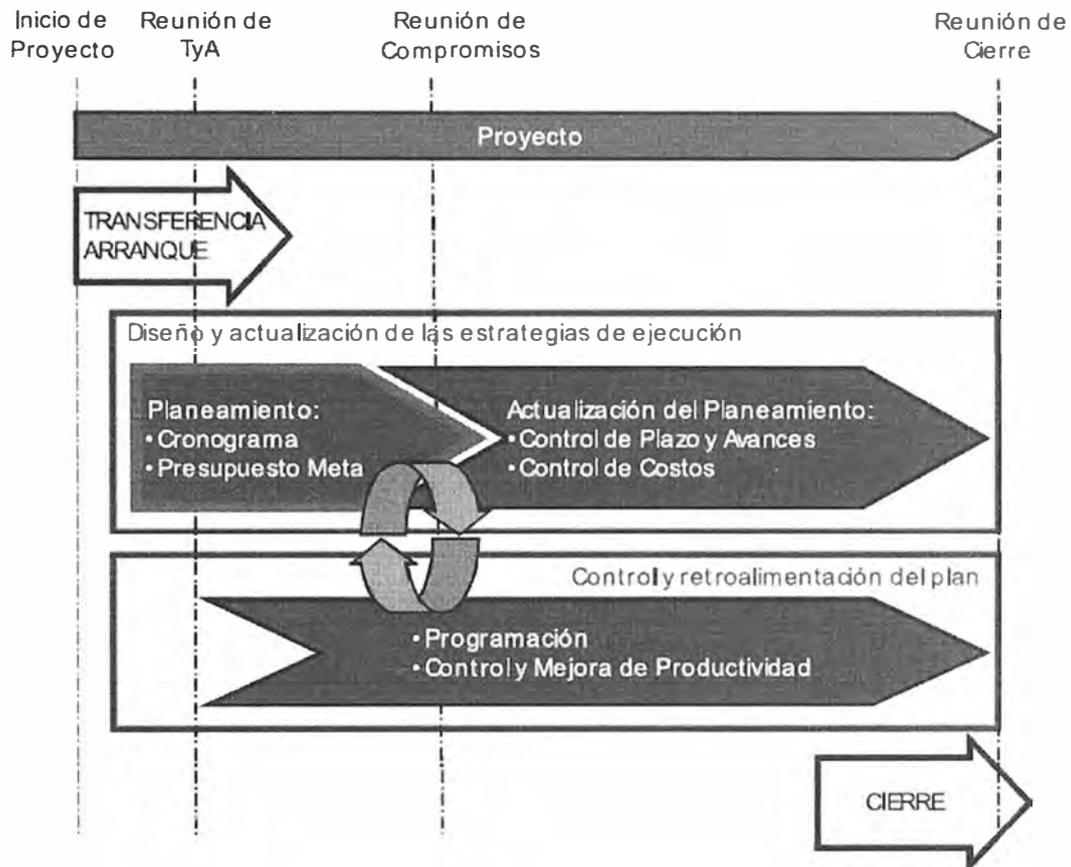


Figura Nro.4.2. Los procesos de Planeamiento, sus actualizaciones y la programación como parte de la gestión de Proyectos.

En la Tabla Nro. 4.2. Se muestra una lista de consideraciones especiales a tener en cuenta antes de elaborar el planeamiento.

Tabla Nro.4.2. Consideraciones especiales para elaborar el planeamiento [8]

Aspectos del Planeamiento	Resultados Esperados
<p>Análisis del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación del alcance (scope of work) • Definición del sistema de gestión del Proyecto. • Diseño del sistema de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición del alcance contratado • Hoja de Planeamiento • Factores Claves de Exito. • Carpeta de Planeamiento • Diseño de Procesos. • Matriz de Aplicabilidad. • Estructuras de Control.
<p>Organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización necesaria para la 	<ul style="list-style-type: none"> • Organigrama del Proyecto. • Asignación de funciones.

ejecución <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones y Servicios generales. • Sistemas de Información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Campamentos, talleres, oficinas, almacenes. • Alojamiento, alimentación, transporte.
Plazo: <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de métodos de trabajo y actividades. • Identificación de las principales restricciones. • Calculo de la ruta crítica, inicio, fin, holguras. • Identificación de Hitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de división de trabajo (WBS). • Identificación de la ruta crítica del Proyecto. • Cronograma general del proyecto. • Cronogramas de utilización de recursos.
Costo: <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo del costo y resultado del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de recursos del proyecto. • Análisis de riesgos y estimación de costos. • Evaluación de riesgos y contingencias. • Estructura de control. • Presupuesto Meta.
Finanzas: <ul style="list-style-type: none"> • Calculo de los requerimientos de fondos para el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo financiero del Proyecto. • Financiamientos. • Plazos Meta de pagos y cobranzas.

4.2.- Estructuras de Control.

Las estructuras de control se definen como el ordenamiento de la información del proyecto con el fin de facilitar su control y lectura. Pueden definirse según diversos criterios, en función del monto, plazos, metrados, importancia, complejidad del trabajo, ubicación geográfica, disciplina, secuencia, etc. Las Estructuras de control a usar serán definidas por el gerente de Proyecto, en coordinación con su equipo.

En función de la información a administrar, podemos definir las siguientes estructuras de control, las cuales se muestran en la Tabla Nro.4.3.

Tabla Nro.4.3. Estructuras de Control para diferentes procesos de control del Proyecto [8]

Estructura de Control	Utilizada en :
Estructura de División de Trabajo	Cronograma General Control de Plazo
Estructura de Control de Costos	Control de Costos
Estructura de Control de Avance	Control de Avances
Partidas de Control	Control de Productividad
Items de Pago.	Valorizaciones con el Cliente.

Las siguientes operaciones con información se ordenaran de acuerdo a las estructuras de control que se definan:

- Toma de Información de Campo: avances, consumos de mano de obra, equipos, materiales, etc.

- Registro y procesamiento de esta información, normalmente se hace en sistemas establecidos de una empresa, como por ejemplo: ORACLE, SISPO, SISME, S10, programas de base de datos, herramientas de Excel, etc.

El objetivo de la implementación de Estructuras de Control es ayudar a controlar el proyecto. Por ello el manejo y lectura de esta información debe hacerse lo más simple y consistente, a fin de facilitar su entendimiento, Los criterios generales para definir las estructuras de Control son las siguientes:

- La toma de información de campo y su registro en los sistemas debe ser razonablemente sencilla, a fin de alimentar los sistemas de manera confiable y oportuna.
- Los reportes de los sistemas usados deben mostrar información que agregue valor al proyecto, permitiendo el análisis y toma de decisiones.
- Deben estar lo más vinculadas entre sí que sea posible, de modo que se reduzca la carga operativa que implica la toma y procesamiento de la información y la generación de reportes.

Este último criterio es muy importante. Vincular las estructuras significa lograr que unas puedan obtenerse a partir de las otras a través de operaciones sencillas.

Se muestra un ejemplo en la siguiente figura:

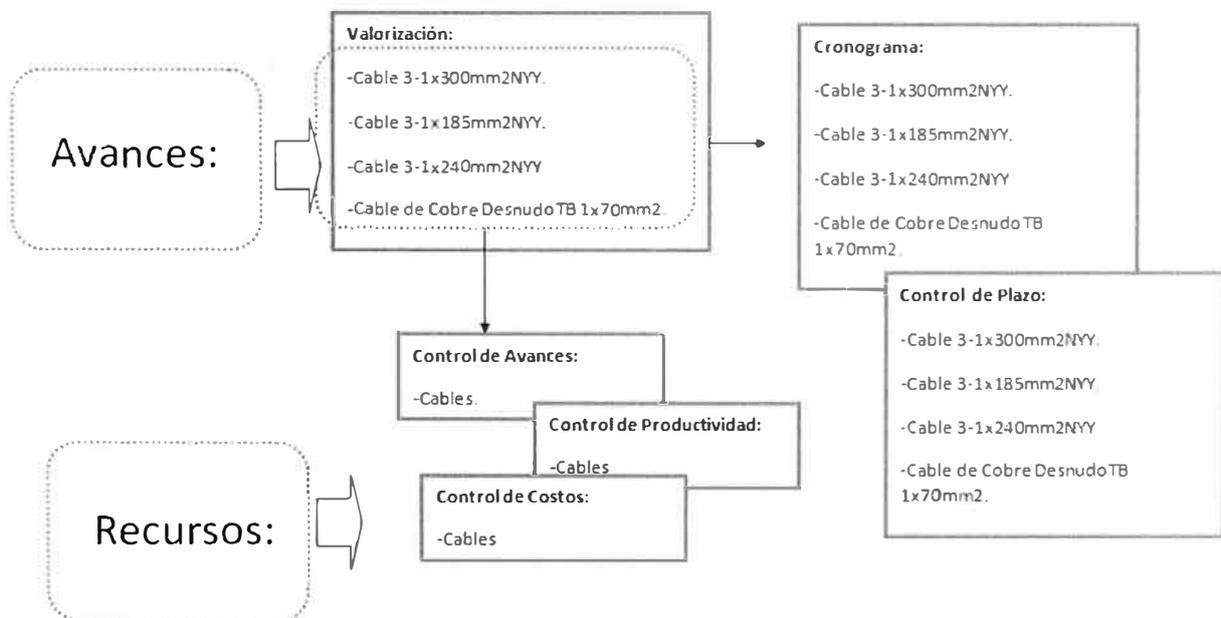


Figura Nro.4.3. Vinculación de Estructuras de Control

4.2.1.- Estructura de control de Avances.

Es la Estructura con la que se ordena el proyecto para poder realizar el proceso de control de avances. Consiste en seleccionar y agrupar aquellas actividades que determinan el avance del proyecto, siguiendo criterios generales de importancia, volumen

y secuencia. El objetivo es seleccionar aquellas actividades que, a través de la medición de su avance, permitan reflejar de mejor manera el avance del proyecto en su conjunto.



Figura Nro.4.4. Flujo de Información para el control de avances

4.2.2.- Partidas de Control.

Es la Estructura con la que se ordena el proyecto para poder realizar el proceso de control de Productividad del Proyecto, siguiendo criterios generales de importancia, volumen y costo.

La productividad se define como la eficiencia en el uso de los recursos. Para calcularla es preciso cuantificar el consumo de los recursos y dividirlos entre el avance que fue ejecutado con dicho consumo.

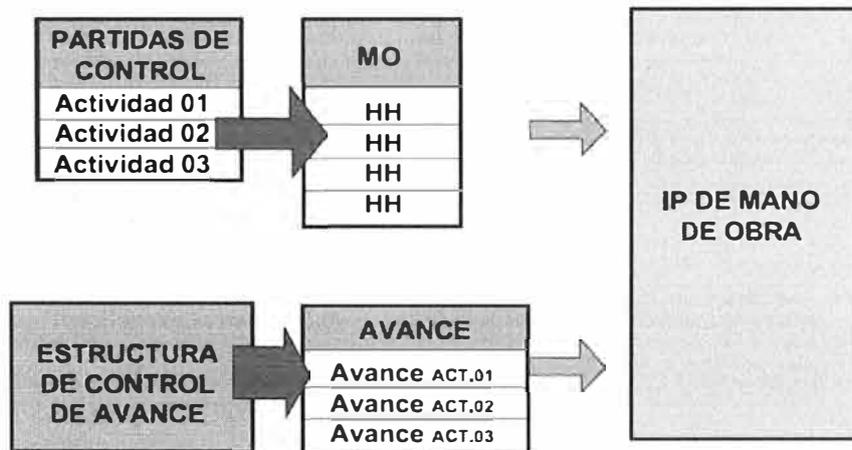


Figura Nro.4.5. Flujo de Información para el cálculo de IP de mano de obra.

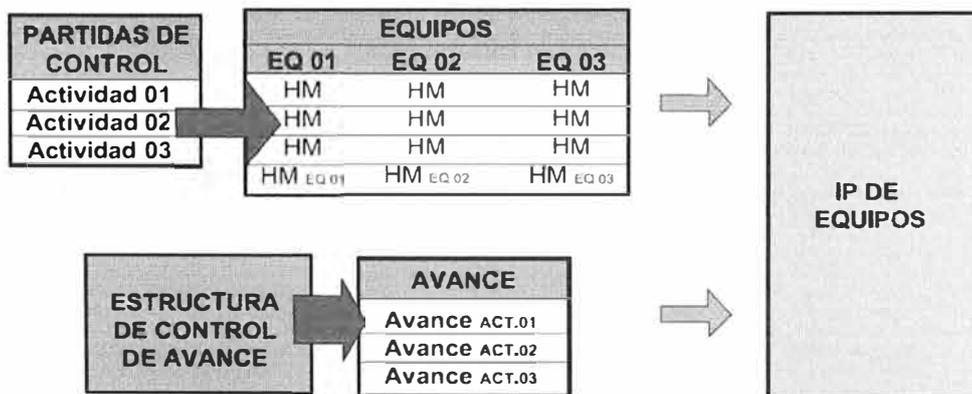


Figura Nro.4.6. Flujo de Información para cálculo de IP de Equipos.

4.2.3.- Flujo de Información.

Oficina Técnica y Producción definirán los documentos a ser manejados por el proyecto respecto a mano de obra, equipos, materiales, principales subcontratas y avance. A continuación se describe algunos de los documentos a ser manejados en una construcción.

- Reporte diario de Operador: Formato donde se colocan las horas maquina trabajadas (HM) por los equipos, detallándose el frente y partida donde trabajaron.
- Tareo Diario de Personal: Formato utilizado para colocar las horas trabajadas por lo obreros, detallándose el frente y partida donde trabajaron.
- Vale de Salida de Almacén: Documento físico que justifica el consumo de un material o el prestamos de un equipo menor o herramienta de producción, asignando el costo generado a un frente y partida determinado.
- Reporte de Avance: documento diario o semanal que elabora producción con una relación de los avances ejecutados en determinadas actividades. Por ejemplo, "Reporte de instalación de cable aéreo auto portante en el sector de exteriores".

A continuación se puede mostrar la matriz de responsabilidades en materia de Estructuras de Control, de una conocida empresa constructora.

Tabla Nro.4.4. Matriz de Responsabilidades [8]

	GP	OT	Pr
1. Definición de las estructuras de control necesarias	✓		
2. Definición de los documentos a generar para alimentar las estructuras de control		✓	✓
3. Definición de flujos de información		✓	✓
4. Definición de responsables de entrega oportuna de información	✓		
5. Definición de responsables de procesamiento de información	✓		
6. Elaboración de indicador de entrega oportuna de información		✓	

GP: Gerente de Proyecto

Pr: Producción

OT: Oficina Técnica

4.3.- Cronograma General.

Un cronograma es la representación grafica del secuenciamiento y la duración de las actividades de un Proyecto. Debe basarse en el cronograma contractual o cronograma inicial y debe tener los cambios que el proyecto considere necesarios, respetando los hitos y alcances contractuales como suministros, permisos, licencias, etc. El cronograma deberá ser desarrollado hasta el nivel de detalle para que cumpla sus objetivos como herramienta de gestión.

La elaboración del Cronograma General se puede Esquematizar en 4 pasos:

- a. Definición de las Actividades: se debe Incluir todas las actividades que pertenecen al

desarrollo constructivo del proyecto, es decir todas las actividades de producción necesarias para realizar el Proyecto. Además se debe incluir todas las actividades que representen hitos contractuales del Proyecto.

- b. Secuenciamiento de Actividades: Se debe identificar las relaciones de dependencia entre las actividades. La secuencia debe ser lo más precisa posible, a fin de apoyar la elaboración de un cronograma realista y factible.

A partir de este análisis se identifican las Actividades críticas, que son aquellas que por su naturaleza, interrelación con otras actividades y ubicación en el secuenciamiento de actividades dentro del cronograma, determinan la duración del Proyecto. A esta secuencia de actividades se denomina ruta crítica, la cual debe estar claramente identificada por el equipo del Proyecto.

- c. Estimación de la Duración: Consiste en la estimación del número de periodos de trabajo que serán necesarios para completar las actividades individuales. Para ello se deberá tener en cuenta lo siguiente: Los métodos constructivos seleccionados, la cantidad de recursos disponibles, la experiencia acumulada en la gestión de Proyectos anteriores (“know how” del equipo de construcción), etc.
- d. Desarrollo del Cronograma: Definidas las actividades del proyecto, secuencia y relaciones de dependencia de las mismas, duración de las actividades y los recursos asociados a cada una de ellas se procede a la diagramación del cronograma general, para lo cual se usara cualquier software disponible (por ejemplo, Microsoft Project o Primavera).

Debido a los cambios que se producen en los proyectos, surge la necesidad de actualizar, el cronograma general. Estos cambios pueden ser debido a solicitudes del cliente, retrasos del mismo en el suministro de recursos, etc. Es importante resaltar que estos entregables del Planeamiento deben estar siempre actualizados ya que son el punto de partida de la programación del Proyecto.

La actualización del cronograma general es responsabilidad de la oficina técnica del Proyecto y la Aprobación corresponde al Gerente de Proyecto o Ingeniero Residente.

A manera de ejemplo se muestra en el anexo C un cronograma de obra general del Sistema de Utilización en 22,9kV, operación inicial en 10kV, del Subsistema Eléctrico de Distribución.

4.4.- Control de Calidad.

La norma ISO 9001:2008, capítulo 8 concluye en lo siguiente:

Es importante realizar seguimiento de la información sobre la percepción del cliente acerca del trabajo entregado.

Se debe elaborar un programa de auditorías para verificar el cumplimiento de los

requisitos del sistema de gestión de calidad.

Se debe tomar acción para que las no conformidades no vuelvan a suceder.

Es preferible tomar acción preventiva para evitar ocurrencias de No Conformidades.

La mejora continua se logra haciendo uso de políticas de calidad, objetivos de calidad y el compromiso de hacer siempre lo correcto.

Es importante llevar el registro de los controles e inspecciones de calidad realizados, con el fin de tener un respaldo de haber ejecutado correctamente y hacerlo parte del dossier de calidad.

Se debe asegurar que no se entregue un producto no conforme.

A manera de resumen se puede indicar que para lograr una mejora continua en la calidad de nuestro servicio se debe realizar mediciones e inspecciones a nuestro producto entregable, ir mejorando continuamente. "lo que no se mide no se puede mejorar".

Durante el desarrollo del proyecto se realiza las siguientes actividades:

- Se debe emitir un informe mensual que muestre el cumplimiento del plan de calidad planteado en la etapa de Planeamiento.
- El proyecto debe desarrollar charlas de sensibilización en el Área de Calidad, las cuales deben ser dictadas por personal del proyecto.
- Cuando se desarrolle nuevos procedimientos; estos deberán ser documentados y enviados al área de calidad, para incrementar la base de datos y así sean de utilidad a futuras consultas.
- El proyecto debe elaborar el dossier de calidad.
- Desarrollo de los procedimientos de control, inspecciones, y métodos de ensayo.

Las actividades de aseguramiento de la calidad permiten verificar si los procesos ejecutados cumplen con los estándares de calidad, tiene como objetivos:

- Evaluar si los procesos y procedimientos son adecuados y cumplidos.
- Identificar problemas emergentes y recomendar acciones correctivas.
- Verificar que el proyecto cumple o excede los objetivos.

De acuerdo a la aplicabilidad definida con el cliente y en el contrato, el proyecto podrá implementar los procedimientos de gestión que a continuación describimos brevemente:

- a. Control de registros de Calidad: Los registros de Calidad Proporcionan evidencia valedera de que se han realizado todas las actividades de control de calidad del proyecto.
- b. Control de Cambios de Ingeniería del Proyecto: Cualquier consulta acerca de la interpretación o falta de información, será efectuada a través de una solicitud de Información (SI) y los cambios se plasmaran en un control de cambios de ingeniería (CCI), donde se expondrá el asunto técnico debidamente detallado, esta información

será transmitida al cliente/supervisor/proyectista para su correcto tratamiento. En las respuestas a estos SI, se deberá analizar y controlar el impacto de los cambios de Ingeniería en las compras, costos y plazo del proyecto.

- c. Control de Materiales comprados, equipos y servicios: Lo que se busca con este control es asegurar que los productos suministrados por proveedores o por el cliente cumplen con las órdenes de compra. Las actividades a realizar incluyen:
- ✓ Inspección y seguimiento de las fabricaciones.
 - ✓ Examen a la recepción de los materiales para detectar daños y preparar los reportes necesarios.
 - ✓ Solicitar certificados de calidad de todo producto o servicio.

4.5.- Gestión de la Calidad Técnica.

Una de las herramientas de la gestión de proyectos y gestión de la calidad es el análisis del porcentaje de liberación y el criterio para la detección del síndrome del 90%.

4.5.1.- Definiciones Previas.

- a. **Liberación:** Estado de termino real de un proyecto, etapa de proyecto. Tiene como indicador la ejecución de inspecciones y/o pruebas. Estos últimos una vez aprobados “liberan” el área para su uso y/o pase a la siguiente etapa.
- b. **Entregable:** Unidad mínima de obra, es el elemento o conjunto de ellos descrito en planos y/o especificaciones. Este tiene relación con el costo directo. La conformación del entregable supone el inicio y fin de un proceso o sub-proceso en un periodo predefinido.

4.5.2.- Método de la Curva de Liberación.

Para entender esta metodología presentamos el siguiente caso ilustrativo:

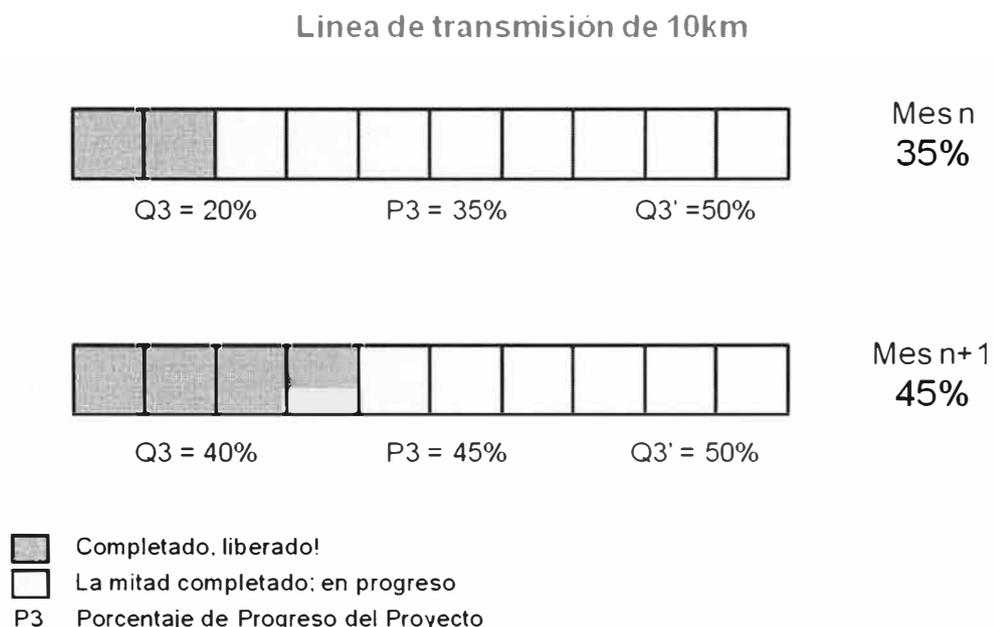


Figura Nro. 4.6 Ejemplo grafico

En el ejemplo grafico figura 4.6, se tiene que en el mes "n" el porcentaje de trabajo completado y liberado (Q3) es el 20% y el porcentaje de trabajos en proceso podría decirse que es el 15% por lo que el porcentaje de progreso del proyecto (P3) es el 35%. Y si asumimos que el trabajo en proceso esta terminado nuestro porcentaje de trabajo completado y liberado (Q3') seria 50%.

Si analizamos el proyecto en el mes "n+1" se tiene que el porcentaje de trabajo completado y liberado (Q3) es el 40% y el porcentaje de trabajos en proceso es solo el 5%, con esto el porcentaje de progreso del proyecto (P3) seria 45%. En esta condición asumiendo que el trabajo en proceso esta completado nuestro porcentaje de trabajo completado y liberado (Q3') seria 50%.

En este escenario como responsables de la dirección del proyecto, la pregunta que debemos hacernos es la siguiente: ¿estamos satisfechos con este escenario? Que puede ocurrir después?. Veamos otro caso.

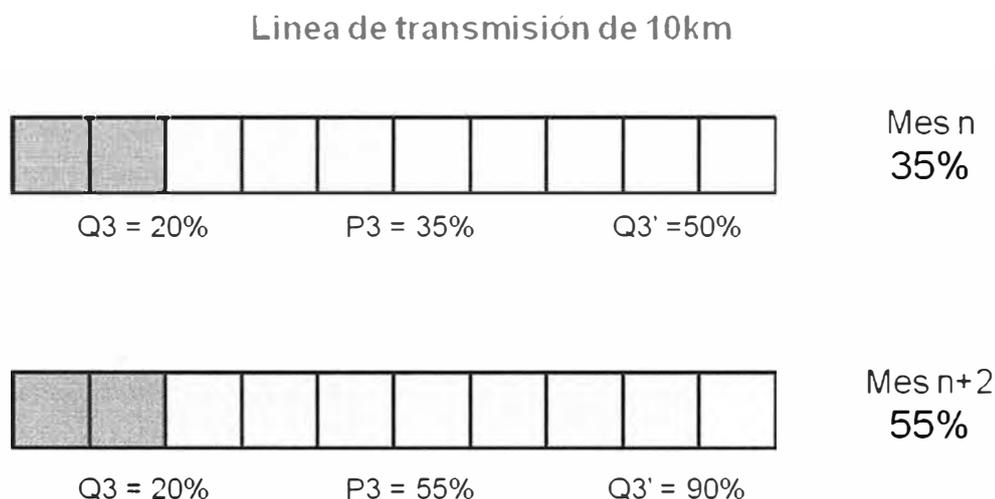


Figura Nro. 4.7 Ejemplo grafico

Si vemos la figura 4.7, en el mes "n+2" se tiene que el porcentaje de trabajo completado y liberado (Q3) es el 20% (igual que al inicio en el mes n) y el porcentaje de trabajos en proceso es solo el 35%, con esto el porcentaje de progreso del proyecto (P3) seria 55%. En esta condición asumiendo que el trabajo en proceso esta completado nuestro porcentaje de trabajo completado y liberado (Q3') seria 90%.

Nuevamente nos hacemos la pregunta, ¿estamos satisfechos con este avance mensual?, ¿estamos viendo el panorama completo?.

La metodología que plantearemos tiene que ver con la respuesta a las siguientes preguntas: ¿está el proyecto totalmente terminado?. ¿a la fecha, que cosas están totalmente terminadas?.

Para responder estas preguntas no basta con decir que por ejemplo un 50% del proyecto está terminado, dado que ese es el porcentaje de avance que se tiene, sino que

hay que discriminar parte de la información que contiene la curva de avance del proyecto, o bien llamada la curva S, para identificar que información se debe discriminar hay que entender de que está compuesta la curva S esto es:

$$\% \text{ de Avance} = \% \text{ Elementos terminados} + \% \text{ Elementos en progreso.} \quad (4.1)$$

De esta relación es fácil inferir que grupo de datos debe ser discriminado. Al ejecutar aquello tenemos entonces:

$$\% \text{ de Avance} = \% \text{ Elementos terminados.} \quad (4.2)$$

Cada entregable siempre tiene tres etapas:

- Liberado. 
- En progreso. 
- Sin empezar. 

El siguiente ejemplo grafico servirá para explicar esta metodología:



Figura Nro. 4.8

Se tiene entonces la siguiente inecuación: $Q3 \leq P3 \leq Q3'$ (4.3)

Esta relación acompañara a los entregables a lo largo de toda la vida del proyecto. Así también, los datos de la curva S (P3) deben respetar la inecuación salvo que estén afectas a algún tipo de distorsión. La fecha y porcentaje cuando la curva S supera el límite superior determina el inicio del " SINDROME DEL 90%" el cual no necesariamente empieza en el 90%, sino antes.

4.5.2.1- Recomendaciones para usar el Método.

- a. Contar el número de entregables y los hitos de liberación. Esto se obtiene de los planos y especificaciones. Use Pruebas e inspecciones como hitos específicos de entregas.
- b. Hágase la pregunta acida y real, que hito está realmente completado y que ha sido liberado.

- c. Haciendo esto se hace posible, comparar cosas no similares como son cables, tuberías, detectores de proximidad, pernos, arcos de madera... etc.

4.5.2.2-Caso real aplicativo de la curva de liberación.

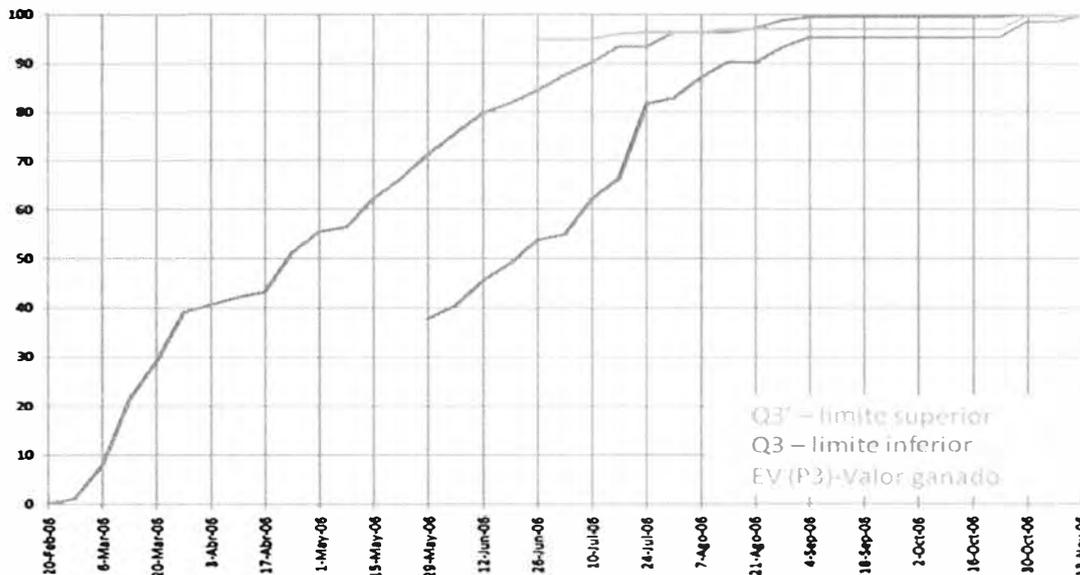


Figura Nro. 4.9

Este método de análisis mejora la estimación del término del proyecto y se relaciona con el valor ganado. Aborda el análisis de liberación de entregables de manera única y compatible con los métodos de estimación actuales. Funciona como una alarma temprana de una potencial extensión del plazo del proyecto. Ayuda a evitar impactos económicos debido a la extensión del plazo del proyecto previendo acerca del síndrome del 90% en el ciclo de vida del proyecto.

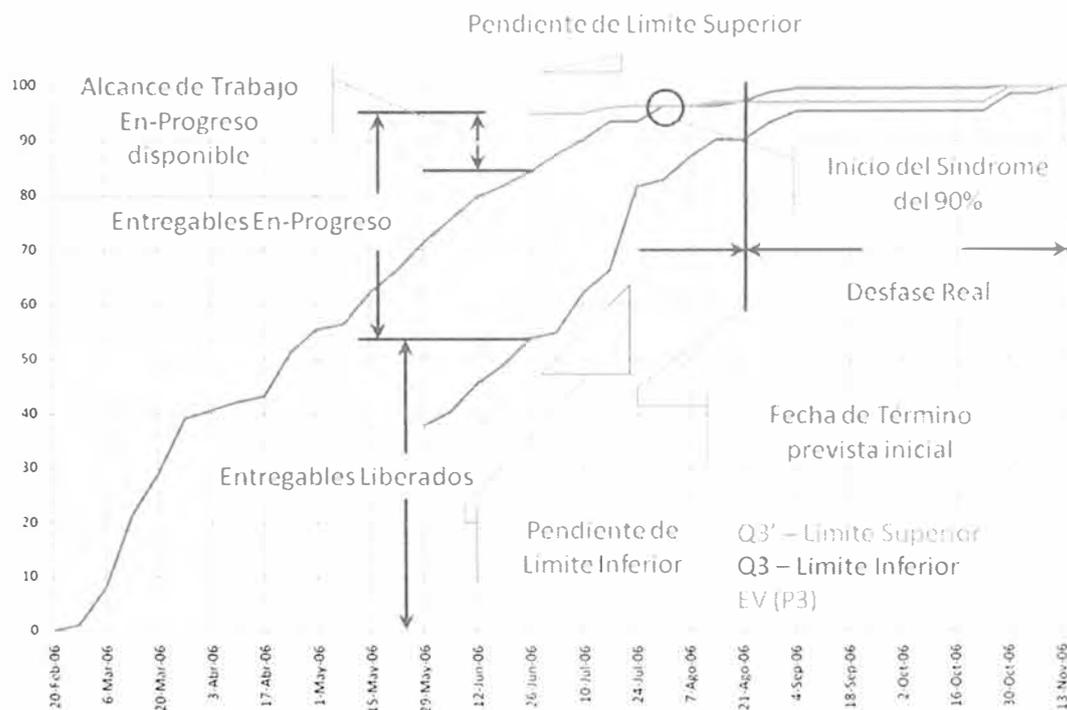


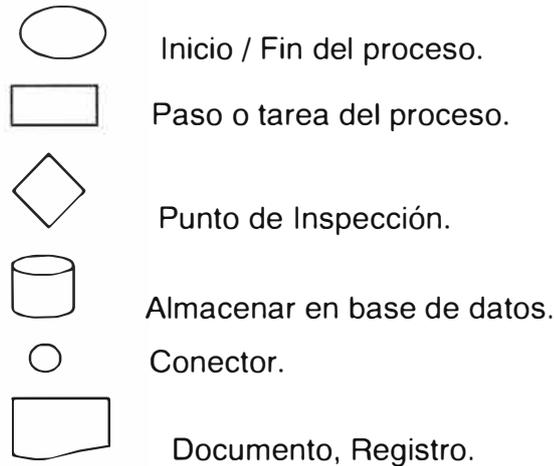
Figura Nro. 4.10

4.5.3- Diagrama de Flujo.

Es una grafica o representación de las fases, etapas o actividades de un proceso para obtener un resultado específico.

Con este tipo de diagramas es fácil hacer el seguimiento de las causas probables que inciden en un efecto indeseado y que previamente han sido identificadas a través del análisis hecho con el diagrama de Ishikawa.

Se utilizan símbolos fácilmente identificables:



Los diagramas de flujo son útiles para:

- Examinar el tiempo requerido en las diferentes etapas de proceso.
- Identificar puntos de control del proceso.
- Explicar a otras personas el desarrollo del proceso.
- Indicar como los cambios en el proceso afectan a otros procesos.
- Entrenar a usuarios del proceso.

En el anexo F se muestra un ejemplo de Diagrama de flujo para la construcción de un subsistema eléctrico del tipo de Edificio de vivienda multifamiliar.

4.6.- Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional.

La Prevención de Riesgos y Gestión Ambiental es el conjunto de procesos de gestión orientados a lograr una operación segura y que controle sus impactos ambientales. Dichos procesos se encuentran desarrollados en el sistema de Gestión que todo Proyecto debe implementar. Su planificación deberá estar basada en los siguientes requisitos legales y normas aplicables:

- DS009-2005 "Reglamento de seguridad y salud en el trabajo" y su modificatoria DS 007-2007-TR
- Norma Técnica de Edificación G.050 "Seguridad durante la construcción", Resolución Ministerial N° 427 – 2001 – MTC / 15.04.
- Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, Decreto Supremo N° 003 – 98 – SA.

- d. Reglamento de Constitución y Funcionamiento del Comité de Seguridad, Resolución Ministerial N° 148 – 2007 – TR
- e. Norma Técnica Metrados RD-073-2010-DNC
- f. Reglamento Nacional de Edificación (RM No. 290-2005-Vivienda)
- g. DS 008-2010-TR “Modifican el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y aprueban Formularios”

Este informe tiene como objetivo también servir de guía en temas de Seguridad y Salud Ocupacional, a los distintos profesionales que van a tener a cargo el desarrollo de proyectos eléctricos.

Los temas en los que se deberá tener conocimiento son los siguientes:

- Expediente técnico.
- Presupuesto Asignado.
- Plan de Trabajo Vigente.
- Plan de PdR/GA en su versión preliminar.

Luego de esto se deberá tomar acción en lo siguiente:

- Determinación del equipo de PdR/GA.
- Definición de los recursos para el área de PdR/GA.
- Definir la fecha de entrega del plan de PdR/GA.
- Identificar los requisitos contractuales de Seguridad y medio Ambiente.
- Identificación de actividades críticas.
- Aplicabilidad de planes de PdR/GA de proyectos similares anteriores.

Posteriormente el jefe de PdR/GA del Proyecto, debe desarrollar la versión 01 del Plan de PdR/GA del Proyecto, el cual debe contener como mínimo:

- Análisis de Riesgos.
- Programa de Capacitaciones.
- Programa de Inspecciones.
- Programa de auditorías internas y externas.
- Plan de respuesta ante emergencias.

Posteriormente se formaliza el sistema de gestión de PdR/GA con la supervisión y/o Cliente.

4.6.1- Elaboración del Plan de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional.

Para elaborar dicho plan se debe basar en los siguientes criterios:

- Disposiciones legales sobre salud, Seguridad y Medio Ambiente que resulten aplicables al proyecto.
- Políticas y Procedimientos del cliente referidos a seguridad, salud y medio ambiente.

- Contrato.
- Puntos de Control.

El Plan PdR debe contener:

- Política de Seguridad y Salud Ocupacional
- Planificación
 - a. Identificación de requisitos legales y otros requisitos.
 - b. Análisis de riesgos-Identificación de peligros, evaluación de riesgos.
 - c. Planos para la instalación de protecciones colectivas.
 - d. Procedimientos de trabajo para las actividades de alto riesgo.
 - e. Objetivos y metas.
- Implementación y Operación
 - f. Estructura y Responsabilidades.
 - g. Capacitación, sensibilización.
 - h. Control Operacional.
 - i. Matrices de Control operacional.
 - j. Planes de Respuesta ante Emergencias.
- Verificación y Acción Correctiva.
 - k. Monitoreo y medición de desempeño.
 - l. Accidentes, Incidentes y Acciones Correctivas.

Se adjunta en el Anexo G del presente informe un modelo de plan de seguridad y salud en el Trabajo de una empresa conocida en el Montaje Eléctrico Aplicado a la Construcción del Subsistema Eléctrico de Una Clínica.

CAPÍTULO V

PRUEBAS DE UN SUBSISTEMA ELÉCTRICO

5.1.- Pruebas a cables subterráneos de Energía.

Hoy en día nos encontramos con una opción diferente y eficiente para probar el estado de las redes subterráneas de energía. Nos referimos a la prueba y diagnóstico de cables de energía VLF (Very Low Frequency). Se considera VLF a 0.1 Hz o menos.

El equipo de prueba es simplemente un probador de aislación en corriente alterna, que trabaja a muy baja frecuencia. En 0.1Hz, la duración de un ciclo completo es de 10 segundos, en vez de los 20 milisegundos correspondientes a 50Hz. Los equipos VLF han sido usados durante décadas para pruebas de máquinas rotantes.

Para realizar una prueba en VLF, al igual que en una prueba de aislación normal, requieren que la muestra (cable monopolar en este caso), se encuentre aislado en su conductor central, y con su pantalla a tierra.



Figura Nro.5.1. Ejecución de una prueba HI-POT

Se conectará la salida de alta tensión del VLF a dicho conductor; y la tierra del equipo, rígidamente unido a la tierra del sistema.

Luego se aplicará la tensión de prueba hasta el máximo requerido de ensayo, y durante un tiempo prefijado: ambas variables (tensión máxima/tiempo), se encuentran

establecidas en las normas IEEE.400.2-2004.

Como en todo ensayo de tensión resistida, los resultados serán expresados en términos simples: "pasa / no pasa" o "ruptura /no ruptura".

Una prueba en VLF no deteriora el cable ensayado, como lo hace la prueba en CC, donde el daño real al aislamiento se produce durante la prueba, causando así posibilidades de futuras fallas.

Por el contrario el ensayo en VLF; no causa deterioro al aislamiento por su simple aplicación, ya que se trata de corriente alterna, la misma corriente para lo cual ha sido diseñado el cable durante su servicio. De hecho, todo cable es probado en fábrica (ensayo de tipo), con CA, a mas altos niveles que en una prueba de campo.

Cuando la gente dice que las pruebas VLF son destructivas, tienen razón en el caso de que el cable o sus empalmes estén defectuosos, ya que se tratara de forzarlos a la ruptura durante la prueba, que es precisamente lo que debe ocurrir y lo que se está buscando. Por otro lado y para hablar correctamente, todas la pruebas de tensión resistida, (withstand tests), tanto en C.C. / C.A. como en VLF; son consideradas pruebas del tipo destructivas por la IEEE no porque su simple aplicación intente destruir a la muestra bajo ensayo, si no porque las conclusiones de estos ensayos estarán siempre referidas a términos de "pasa no pasa" (soporta o no soporta), existiendo por lo tanto la posibilidad, que la muestra por su condición de defectuosa, falle durante la prueba

5.2.- Pruebas a Transformadores de Potencia.

Las "Pruebas de entrega "constituyen el conjunto de ensayos, que se efectúan con el objeto terminado, antes de ser entregado al usuario.

Estas pruebas son acordados entre fabricante y usuario al momento de colocar la orden de fabricación y tienen el propósito de verificar que el transformador está en condiciones de cumplir el servicio esperado, con la eficiencia ofrecida.

Los resultados de las mediciones y evaluaciones son registrados en los documentos llamados "PROTOSCOLOS DE PRUEBA"

La definición de las pruebas se toma de la norma especificada con la orden, las mas utilizadas en nuestro medio son:

IEC publicación Nro 76 " Power Transformers"

ANSI C57.12.00, General requirements for liquid-immersed distribution, power and regulating Transformers.

Las Normas consideran tres clases de pruebas:

- A. Pruebas de Rutina, se aplican a todas las unidades fabricadas. El usuario recibe una copia de estos protocolos sin costo alguno.
- B. Pruebas de Tipo, Se aplican a algunas unidades, son acordadas con el cliente al

momento de la colocación de la orden. El costo de la realización de esta prueba es cobrado al cliente.

C. Pruebas Especiales,

Las pruebas de Rutina comprenden:

- Medida de las resistencias de los arrollamientos
- Medida de la relación de transformación y grupo.
- Medida de la tensión de corto circuito.
- Medida de las pérdidas en el cobre.
- Medida de las pérdidas en el fierro.
- Ensayo de tensión aplicada.
- Pruebas en el conmutador bajo carga (dado el caso).

Las pruebas de Tipo son:

- Prueba de Calentamiento, para verificar que el transformador soporta su carga nominal sin exceder las temperaturas previstas en las normas.
- Prueba de impulso, para verificar que el transformador esta en condiciones de soportar sobretensiones de origen atmosférico, en los limites determinados por la coordinación del aislamiento contemplada por las normas.

Las pruebas Especiales son:

- Medición de descargas parciales
- Medición de factor de potencia y capacitancia de los arrollamientos.
- Medición de impedancia homopolar.
- Medición de ruido.
- Medición de corrientes armónicas en vacío.
- Medición de la potencia consumida por ventiladores y bombas de aceite, cuando sea el caso.
- Pruebas del aceite dieléctrico.

A continuación describiremos el procedimiento de las pruebas más importantes:

- a. Medida de la Resistencia de los Arrollamientos.- El ensayo debe ser efectuado con corriente continua debe registrarse la resistencia de cada arrollamiento, los bornes entre los cuales es medida y las temperaturas de los arrollamientos.

Para transformadores en aceite, se los deja sin alimentación durante tres horas, por lo menos, después se determina la temperatura media del aceite y se considera que la temperatura del arrollamiento es igual a la temperatura media del aceite.

Para arrollamientos de cobre, los valores medidos se convierten a la temperatura de referencia con la formula:

$$R_2 = R_1 * (235 + t_2) / (235 + t_1) \quad (5.1)$$

- b. Verificación del grupo de conexión y medida de la relación de transformación en vacío.- La relación de transformación se mide con puentes diseñados para este efecto y su aplicación permite verificar simultáneamente el grupo de conexión. La tolerancia indicada por la IEC para esta magnitud es el 0.5% y un decimo de la tensión de corto circuito.
- c. Medida de la tensión de corto circuito.- Se mide la tensión de corto circuito a la frecuencia nominal utilizando una fuente de tensión aproximadamente sinusoidal y equilibrada.

La medida puede ser efectuada con cualquier corriente comprendida entre el 25% y el 100% de la corriente nominal.

Se corrige el valor obtenido en el ensayo multiplicándolo por la relación de la corriente nominal a la corriente utilizada para el ensayo.

La tensión de corto circuito así obtenida debe ser convertida a la temperatura de referencia indicada por la norma: IEC: 75^o, ANSI: 85^o.

5.3.- Pruebas a Sistemas de Puesta a Tierra.

Luego de ejecutar o construir los sistemas de puesta a tierra, se efectúa una compilación de todos los documentos y fichas de los materiales empleados para la construcción de la puesta a tierra, esto con el fin de proporcionar al cliente toda la documentación de calidad de los materiales empleados, para la medición seleccionamos un equipo con certificado de calibración vigente, luego se efectúan las mediciones y se elaboran los protocolos de medición de la resistencia de puesta a tierra. Para ello se puede seguir el siguiente procedimiento:

- Elaborar el ATS, (Análisis de Trabajo Seguro), esto según el plan SyST planteado.
- Bloquear y señalizar la zona de trabajo.
- Para determinar la calidad de los pozos elaborados se tomara medidas con el teluometro, por cada sistema de manera independiente, debiendo estar los valores de resistencia obtenidos dentro del límite indicado por el proyecto.

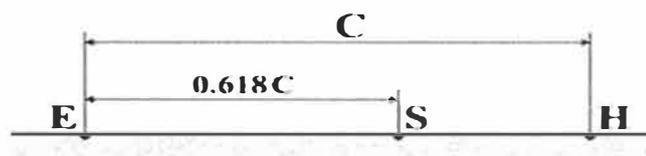


Fig.5.1.-Ubicación de electrodos para la medición de la Resistencia de Puesta a Tierra

- Se ubicara el equipo de medición en uno de los pozos a tierra conectados a la malla,

alineándose con las estacas de potencial y de corriente, siendo la distancia más aceptable para el electrodo de potencial a 62% de la distancia del electrodo de corriente.

Se adjunta en el Anexo E, un modelo de protocolo de medición de puesta a tierra de una conocida constructora local.

5.4.- Pruebas de aislamiento y Continuidad de Circuitos.

Se realizan antes de colocar cualquier artefacto o equipo en una instalación, y luego de colocar equipos y artefactos, es decir se realizan dos pruebas.

Se adjunta en el Anexo D, un modelo de protocolo de pruebas de aislamiento y continuidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Dado que el desarrollo de los proyectos de Sub-Sistemas Eléctricos está a cargo de profesionales como nosotros, estamos comprometidos en la mejora continua de los procesos y procedimientos que marcan la gestión de la construcción, haciéndolos cada vez más eficientes y seguros.
2. El desarrollo de una buena gestión en la construcción garantiza la máxima satisfacción del cliente y la eficiencia en nuestras operaciones al mismo tiempo.
3. Resulta necesario remarcar que la solides de una organización está reflejada en la cantidad de sistemas formales de gestión y procedimientos de trabajo.
4. El desarrollo de un proyecto debe tener como eje medular la gestión de la producción.
5. Las perdidas en el sistema de producción se dan tanto por paras en el flujo, como por la utilización de recursos excesivos en los procesos. La fuente principal de perdidas en el sistema de producción es por la paralización del flujo, por lo que es fundamental procurar minimizarla.
6. Para optimizar la Productividad, la gestión de la Productividad busca en primer lugar obtener un flujo de producción continuo, y posteriormente la optimización de los procesos.
7. Todo Sistema de Gestión debe ser mejorado continuamente y actualizado de manera que se mantenga siempre vigente, útil, eficaz y eficiente.
8. Es responsabilidad de los profesionales que tienen a cargo el desarrollo de la construcción de Sub-Sistemas Eléctricos, el aseguramiento y control de la calidad, pues se debe construir con ética y profesionalismo, solo así construiremos con Calidad.
9. Durante el desarrollo de la construcción es necesario definir los “medios de control” de procesos, equipos, recursos y habilidades que son necesarios para lograr la calidad requerida.
10. Es importante el registro y documentación de los materiales y equipos usados en la construcción, pues ello pasara a ser parte del dossier de calidad que se le entregara al cliente.
11. El plan de seguridad y salud ocupacional, es inherente a todo proceso constructivo por lo que todas las actividades a ejecutar deberán contar con el soporte técnico necesario de dicho plan.

12. Si se tuviera la posibilidad de asistir a las pruebas de los equipos a instalarse, se debe asistir, pues así garantizamos la correcta ejecución de las pruebas de fábrica.
13. Es importante tener el registro de todos los protocolos de prueba, tanto de fábrica como pruebas de campo, pues todos estos documentos son el aval de una correcta ejecución e instalación.
14. Para las instalaciones complejas se debe elaborar previamente un procedimiento de trabajo en la que se detalle paso a paso el proceso de instalación, inclusive se debe indicar todos los requerimiento y riesgos que implica el desarrollo de estas instalaciones. Para así evitar cualquier accidente.
15. Se debe revisar minuciosamente los protocolos de prueba de fábrica de los equipos de importación, esto con el fin de verificar la compatibilidad con el Sub-Sistema eléctrico a construir.
16. Antes de la llegada de los equipos a obra, se debe solicitar al fabricante los "planos de construcción", esto con el fin de verificar espacios destinados para ellos y de necesitar algún trabajo civil adicional poder dimensionarlos adecuadamente.
17. La gestión de calidad debe estar orientada a lograr la satisfacción del cliente y aumentar la rentabilidad de los proyectos. Esto se puede lograr aplicando los conceptos de gestión de calidad explicados en la norma ISO 9001:2008, PMBOK, Decálogo de Calidad en la Construcción y otras buenas prácticas.
18. La base de un sistema de gestión de la calidad es el trabajo en equipo, donde cada integrante conoce y realiza bien su función.
19. El aseguramiento de la calidad se logra elaborando planes y procedimientos de trabajo los cuales se actualizan y mejoran periódicamente. El aseguramiento de la calidad evalúa los resultados del control de calidad para su revisión
20. El costo de la calidad es directamente proporcional al número de puntos de control y registros en un proceso de trabajo, de un sistema de gestión de calidad. Por ello en el momento de realizar el planeamiento de estos solo deben ser los justos y necesarios.
21. La No Calidad en un proyecto resulta en clientes descontentos y empresas no competitivas.
22. De acuerdo a la experiencia, es importante el tiempo dedicado a la planificación del proyecto de construcción, como referencia tenemos lo indicado en el círculo de Deming.
23. Se recomienda evidenciar el correcto desarrollo de un proyecto mediante el uso del Dossier de Calidad, en el que se debe incluir todos los registros tomados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Director Profesional de Proyectos, Pablo Lledó-2da Edición. 2009.
2. Norma DGE – Terminología en Electricidad, Parte I: Generación, Transmisión, Distribución, Utilización y Tarifación de la Electricidad, Sección 2: Generalidades. MINEM – DGE 2002, Vigente.
- 3.- Código Nacional de Electricidad – Utilización, MINEM – DGE 2006, Vigente.
- 4.- Código Nacional de Electricidad – Suministro, MINEM – DGE 2001, Vigente.
- 5.- Ley de Concesiones Eléctricas y Reglamento, MINEM – DGE 2007, Vigente.
- 6.- Capacitación Continua en Electrotecnia – Pruebas de Transformadores, Expositor Ing. Manuel Carranza Arévalo.
- 7.- Presupuesto de instalaciones eléctricas Centro Comercial Real Plaza – Centro Cívico, OPELCOM SAC.
- 8.- Manual de gestión de proyectos GyM SA 2011.
- 9.- Norma ISO 9001:2008
- 10.-Calidad en la Construcción Decálogo 2009, Colegio de Ingenieros del Perú.

ANEXO A

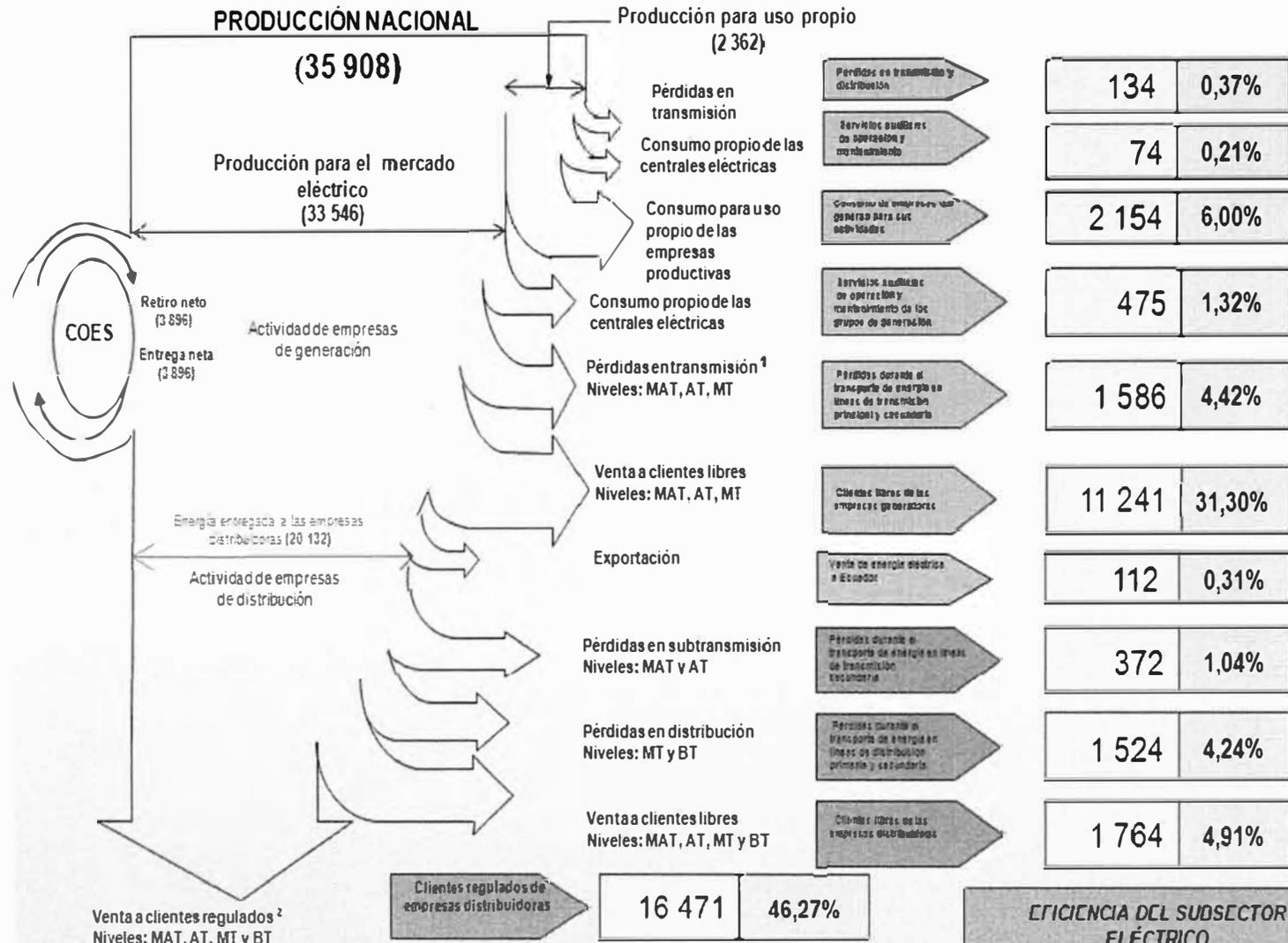
Anuario Estadístico de Electricidad 2010 parte 1.

Dirección General de Electricidad del MEM.

Dirección de Promoción y Estudios

BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA – AÑO 2010

PRODUCCIÓN . CONSUMO Y PÉRDIDAS (GW.h)



¹ Considera pérdidas eléctricas en actividades de empresas de transmisión que operan líneas principales y líneas secundarias del sistema de transmisión.
² Incluye la estimación de venta o consumo de energía (40 GW.h) generada por entidades no informantes, generadoras para el mercado eléctrico.

1.2. INDICADORES

1. INDICADORES TÉCNICOS	2009	2010	Δ10/09
POTENCIA INSTALADA DE CENTRALES ELÉCTRICAS A NIVEL NACIONAL (MW)	7 986	8 613	7,8%
Por origen			
Hidráulica (%)	41	40	
Térmica (%)	59	60	
Por Sistemas			
SEIN (%)	84	85	
Aislados (%)	16	15	
Por servicio			
Mercado Eléctrico (%)	84	85	
Uso Propio (%)	16	15	
POTENCIA EFECTIVA DE CENTRALES ELÉCTRICAS A NIVEL NACIONAL (MW)	7 256	8 000	10,3%
Por origen			
Hidráulica (%)	43	41	
Térmica (%)	57	59	
Por Sistemas			
SEIN (%)	85	86	
Aislados (%)	15	14	
Por servicio			
Mercado Eléctrico (%)	86	86	
Uso Propio (%)	14	14	
POTENCIA INSTALADA DEL SEIN - COES (MW) *	6 701	6 759	12,6%
POTENCIA EFECTIVA DEL SEIN - COES (MW) *	5 341	6 475	10,7%
MÁXIMA DEMANDA DEL SEIN - COES (MW) *	4 322	4 679	5,9%
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A NIVEL NACIONAL (GW.h)	32 945	35 908	9,0%
Por origen			
Hidráulica (%)	60	56	
Térmica (%)	40	44	
Por Sistemas			
SEIN (%)	93	93	
Aislados (%)	7	7	
Por servicio			
Mercado Eléctrico (%)	94	93	
Uso Propio (%)	6	7	
VENTAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA A NIVEL NACIONAL (GW.h)	27 087	29 436	8,7%
Por mercado			
Regulado (%)	56	56	
Libre (%)	44	44	
Por Sistema			
SEIN (%)	98	99	
Aislados (%)	2	1	
NÚMERO DE CLIENTES	4 878 964	5 170 896	6,0%
PÉRDIDAS EN DISTRIBUCIÓN (%)	7,85	7,81	-0,5%
2. INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD			
Potencia instalada de empresas generadoras por trabajador (MW / trabajador)	2,9	3,0	5,6%
Producción de empresas generadoras por trabajador (GW h / trabajador)	14,0	14,2	2,0%
Número de clientes de empresas distribuidoras por trabajador (Clientes/Trabajador)	1 260	1 330	5,6%
Ventas de energía eléctrica de emp. distribuidoras por trabajador (GW h / trabajador)	4,4	4,7	6,6%
3. INDICADORES ENERGÉTICOS			
Consumo de Energía Eléctrica Per Cápita (kW h / hab)	999	1079	8,0%
Producción de Energía Eléctrica Per Cápita (kW h / hab)	1 131	1 219	7,8%

(*) Información que solamente considera a las unidades de generación integrantes del COES que informan a la DGE

ANEXO B

Anuario Estadístico de Electricidad 2010 parte 5

5. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2010

Las empresas generadoras y distribuidoras atendieron a fines de 2010 a 5 170 896 usuarios finales (diciembre 2010), 6,0% mayor a los usuarios atendidos por las empresas en el mismo periodo del año 2009. Del total de usuarios, 5 170 638 son clientes regulados y 258 clientes libres, y de éstos últimos, 118 son atendidos por las empresas generadoras.

En el año 2010, la energía eléctrica comercializada alcanzó los 29 436 GW.h y el 62% de ésta fue distribuida por 25 empresas distribuidoras y el 38% por 18 empresas generadoras; las ventas totales aumentaron 8,7% respecto del año 2009.

Las generadoras comercializaron a sus clientes libres 11 241 GW.h, lo que representa un incremento del 11% con relación al año anterior. Del mismo modo, las distribuidoras vendieron 18 195 GW.h, 7% más que el año 2009.

La energía eléctrica total al cierre del año 2010 se distribuyó de acuerdo a los niveles de tensión requeridos según la siguiente estructura: en MAT (28%), AT (5%), MT (31%) y BT (36%). La venta a cliente final por sectores económicos de consumo tuvo la siguiente distribución: 56% Industrial, 18% Comercial, 24% Residencial y 2% Alumbrado Público. Asimismo, los consumos de energía para las actividades económicas como manufactura y minería fueron: 8 175,6 GW.h (28%) y 7 468,5 GW.h (25%) respectivamente, cuyos porcentajes se refieren a la participación determinada respecto a las ventas totales a cliente final.

Las principales empresas eléctricas que destacaron por las ventas efectuadas a sus clientes finales respecto del total nacional fueron: Luz del Sur (20%), Edelnor (19%), Enersur (9%), Electroperú (7%), Edegel (7%), Hidrandina (5%), Kallpa y Enosa (3%), entre otras.

5.1. EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2010

En el periodo se registró la operación de 25 empresas de distribución que venden energía al mercado eléctrico.

Nº	Nombre de la empresa	Abreviatura
1	Consortio Eléctrico de Villacuri S.A.C.	COELVISA
2	Edelnor S.A.A.	EDELNOR
3	Electro Dunas S. A.A	ELDUNAS
4	Electro Oriente S.A.	ELOR
5	Electro Pangoa S.A.	EPASA
6	Electro Puno S.A.A.	ELPUNO
7	Electro Sur Este S.A.A.	ELSE
8	Electro Sur Medio S.A.A. ¹	ELSM
9	Electro Ucayali S.A.	ELU
10	Electrocentro S.A.	ELC
11	Electronoroeste S.A.	ENOSA
12	Electronorte Medio S.A. - HIDRANDINA	ELNM
13	Electronorte S.A.	ENSA
14	Electrosur S.A.	ELS
15	Empresa de Distribución Eléctrica Cañete S.A.	EDECAÑETE
16	Empresa de Generación y Comercialización de Servicio Público de Electricidad Pangoa S.A.	EGEPSA
17	Empresa de Interés Local Hidroeléctrica Chacas S.A.	EILHICHA
18	Empresa Distribuidora y Comercializadora de Electricidad San Ramón de Pangoa S.A.	EDELSA
19	Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga S.A.	EMSEMSA
20	Empresa Municipal de Servicio Eléctrico de Tocache S.A.	TOCACHE
21	Empresa Municipal de Servicios Eléctricos Utcubamba S.A.C.	EMSEU
22	INADE - Proyecto Especial Chavimochic	CHAVIMOCHIC
23	Luz del Sur S.A.A.	LUZ del SUR
24	Servicios Eléctricos Rioja S.A.	SERSA
25	Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.	SEAL

¹ A partir de Abril de 2010, la empresa Electro Sur Medio S.A.A. , cambió su razón social por Electro Dunas S.A.A.

Nota: Las cifras totales mostradas en el presente capítulo corresponden a la empresas que informan al MINEM

5.2. NÚMERO DE CLIENTES FINALES DE EMPRESAS GENERADORAS Y DISTRIBUIDORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA A DICIEMBRE DEL 2010

5.2.1. Empresas generadoras

Nº	Nombre de la empresa	Mercado										Total general
		Regulado					Libre					
		MAT	AT	MT	BT	Total	MAT	AT	MT	BT	Total	
1	Chinango S A C								2		2	2
2	Compañía Eléctrica El Platanal S A						3				3	3
3	Consortio Energético Huancavelica S A								2		2	2
4	Duke Energy Egenor S en C por A						8	1			9	9
5	EDEGEL S A A						7		3		10	10
6	Electroperú S A						9	3	2		14	14
7	Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa S A						1		1		2	2
8	Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S A						2	1	1		4	4
9	Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S A						1	1	1		3	3
10	Empresa Eléctrica de Piura S A							1	1		2	2
11	Energía del Sur S A						3	6	10		19	19
12	Generación Eléctrica Atocongo S A							1			1	1
13	Kallpa Generación S A						4	4	17		25	25
14	SDF ENERGÍA S A C						2				2	2
15	Shougang Generación Eléctrica S A A							1	2		3	3
16	SN Power Perú S A						2	2	1		5	5
17	Sociedad Minera Corona S A						1	2	3		6	6
18	TERMOSELVA S R L						3	3			6	6
Total generadoras							46	26	46	0	118	118

5.2.2. Empresa distribuidoras

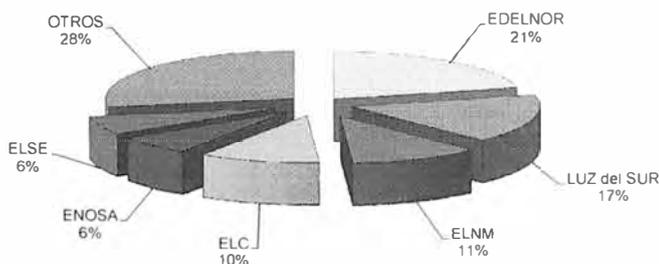
Nº	Nombre de la empresa	Mercado										Total general
		Regulado					Libre					
		MAT	AT	MT	BT	Total	MAT	AT	MT	BT	Total	
1	Consortio Eléctrico de Villacuri S A C			331	1 603	1 934			3		3	1 937
2	Edelnor S A A			1 499	1 095 941	1 097 440		5	76		81	1 097 521
3	Electro Dunas S A A		1	1 234	176 628	177 863			5		5	177 868
4	Electro Oriente S A			752	185 925	186 677						186 677
5	Electro Pangoa S A				1 385	1 385						1 385
6	Electro Puno S A A			445	185 415	185 860	1				1	185 861
7	Electro Sur Este S A A			493	332 384	332 877	1	1	3		5	332 882
8	Electro Ucayali S A			299	57 364	57 663					0	57 663
9	Electrocentro S A		2	752	531 702	532 456					0	532 456
10	Electronoroeste S A		3	1 234	333 793	335 030		1			1	335 031
11	Electronorte Medio S A - HIDRANDINA		17	2 058	575 476	577 551		1	1		2	577 553
12	Electronorte S A			958	318 918	319 876			14		14	319 890
13	Electrosur S A			599	124 442	125 041					0	125 041
14	Empresa de Distribución Eléctrica Cañete S A			193	29 753	29 946						29 946
15	Empresa de Generación y Comercialización de Servicio Público de Electricidad Pangoa S A			8	1 281	1 289						1 289
16	Empresa de Interés Local Hidroeléctrica Chacras S A				4 604	4 604						4 604
17	Empresa Distribuidora y Comercializadora de Electricidad San Ramón de Pangoa S A				950	950						950
18	Empresa de Servicios Eléctricos Municipales de Paramonga S A			6	7 619	7 625						7 625
19	Empresa Municipal de Servicio Eléctrico de Tocache S A			12	12 737	12 749						12 749
20	Empresa Municipal de Servicios Eléctricos Utcubamba S A C			21	7 327	7 348						7 348
21	INADE - Proyecto Especial Chavimochic			29	5 562	5 591					0	5 591
22	Luz del Sur S A A			1 883	853 976	855 859		1	19		20	855 879
23	Servicios Eléctricos Rioja S A			11	5 314	5 325						5 325
24	Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S A			514	307 185	307 699		4	4		8	307 707
Total distribuidoras		0	23	13 331	5 157 284	5 170 638	2	13	125	0	140	5 170 778

5.2.3. Total número de clientes empresas generadoras y distribuidoras

Generadoras y Distribuidoras	Mercado										Total general
	Regulado					Libre					
	MAT	AT	MT	BT	Total	MAT	AT	MT	BT	Total	
TOTAL GENERAL	0	23	13 331	5 157 284	5 170 638	48	39	171	0	258	5 170 896

NÚMERO DE CLIENTES POR EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

TOTAL : 5 170 896

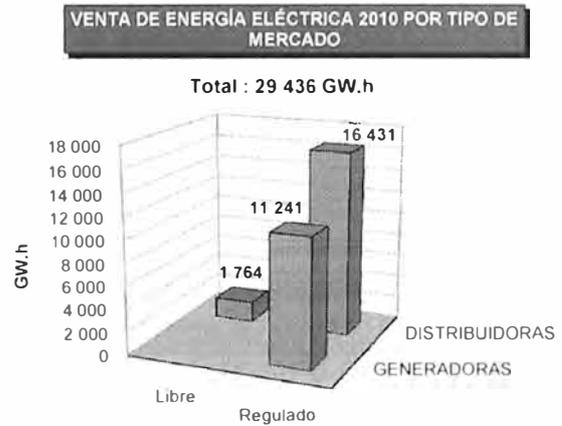


5.3. VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2010

5.3.1. Venta de energía eléctrica a cliente final a nivel nacional

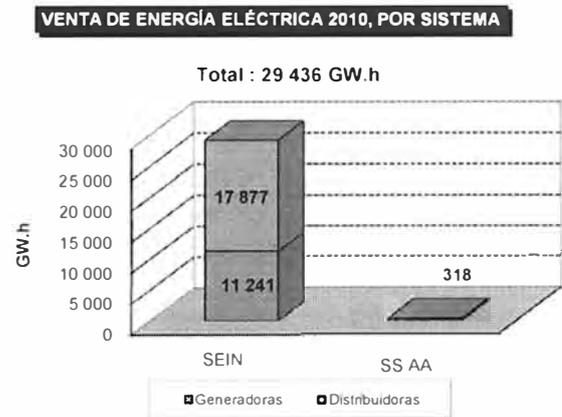
a.- Venta de energía eléctrica según el tipo de mercado y empresas (GW.h)

Empresa Tipo de mercado	Generadoras	Distribuidoras	Total
Regulado		16 431	16 431
Libre	11 241	1 764	13 005
TOTAL	11 241 38%	18 195 62%	29 436



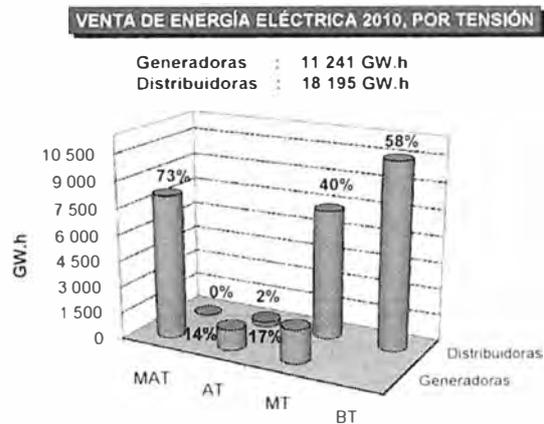
b.- Venta de energía eléctrica según sistema y empresa (GW.h)

Empresa Por sistema	Generadoras	Distribuidoras	Total
SEIN	11 241	17 877	29 118
SS AA		318	318
TOTAL	11 241 38%	18 195 62%	29 436



c.- Venta de energía eléctrica según nivel de tensión y empresa (GW.h)

Empresa Nivel de tensión	Generadoras	Distribuidoras	Total
MAT	8 180	14	8 193
AT	1 169	286	1 455
MT	1 892	7 360	9 252
BT		10 536	10 536
TOTAL	11 241 38%	18 195 62%	29 436



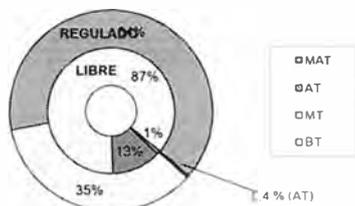
5.3.2. Venta total mensual de energía eléctrica a cliente final por tipo de mercado y nivel de tensión

5.3.2.1. Empresas distribuidoras (GW.h)

Nº	Mes	Mercado libre								Mercado regulado								Total
		MAT	%	AT	%	MT	%	BT	%	Sub-Total	AT	%	MT	%	BT	%	Sub-Total	
1	Enero	1,10	0,8	18,86	12,9	126,22	86,3			146,18	4,6	0,3	452,57	33,9	878,37	65,8	1 335,56	1 481,74
2	Febrero	1,10	0,8	17,83	12,9	119,11	86,3			138,04	4,5	0,3	470,74	35,7	844,58	64,0	1 319,87	1 457,91
3	Marzo	1,16	0,7	22,72	14,4	133,96	84,9			157,84	5,1	0,4	487,18	35,5	879,94	64,1	1 372,25	1 530,09
4	Abnl	1,08	0,7	17,29	12,0	126,34	87,3			144,72	4,7	0,3	487,83	34,9	904,18	64,7	1 396,71	1 541,43
5	Mayo	1,14	0,7	18,88	12,2	134,20	87,0			154,22	5,0	0,4	495,12	36,3	863,54	63,3	1 363,62	1 517,84
6	Junio	1,15	0,8	19,19	13,0	127,58	86,3			147,91	5,2	0,4	494,97	36,6	853,12	63,0	1 353,28	1 501,19
	Semestre I	6,74	0,8	114,77	12,9	767,40	86,3			888,91	29,1	0,4	2 888,41	35,5	5 223,72	64,2	8 141,28	9 030,19
7	Julio	1,21	0,8	17,01	11,8	125,58	87,3			143,79	5,2	0,4	464,09	34,9	862,03	64,8	1 331,28	1 475,08
8	Agosto	1,17	0,8	17,97	12,5	124,17	86,6			143,31	5,6	0,4	464,99	34,1	893,37	65,5	1 363,96	1 507,28
9	Setiembre	1,14	0,8	17,46	12,1	125,39	87,1			143,99	5,7	0,4	489,50	35,4	887,11	64,2	1 382,31	1 526,30
10	Octubre	1,14	0,8	18,00	12,1	129,28	87,1			148,42	5,9	0,4	489,74	35,5	882,23	64,0	1 377,83	1 526,25
11	Noviembre	1,15	0,8	17,92	12,3	126,66	86,9			145,72	5,5	0,4	517,74	36,8	881,85	62,8	1 405,06	1 550,78
12	Diciembre	1,14	0,8	20,51	13,6	128,68	85,6			150,33	5,6	0,4	518,28	36,3	905,27	63,3	1 429,12	1 579,45
	Semestre II	6,95	0,8	108,86	12,4	759,75	86,8			875,56	33,4	0,4	2 944,35	35,5	5 311,87	64,1	8 289,57	9 165,13
	Total anual	13,69	0,8	223,63	12,7	1 527,15	86,5			1 764,47	62,5	0,4	5 832,76	35,5	10 535,59	64,1	16 430,85	18 195,33

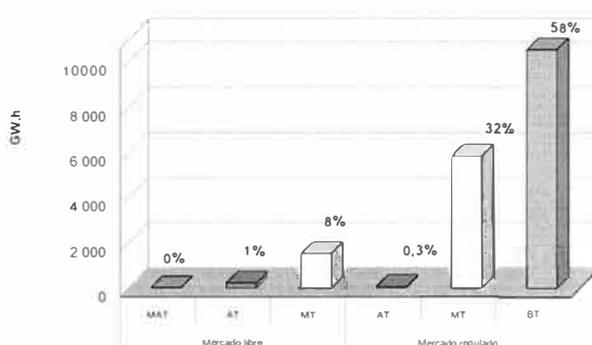
VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2010, DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS POR TIPO DE MERCADO Y NIVEL DE TENSIÓN

Mercado libre 1 764 GW.h
 Mercado regulado 16 431 GW.h
TOTAL 18 195 GW.h



VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2010, DE EMPRESAS DISTRIBUIDORAS POR NIVEL DE TENSIÓN

TOTAL 18 195 GW.h

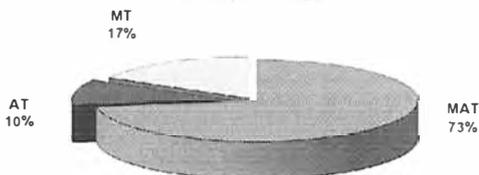


5.3.2.2. Empresas generadoras (GW.h)

Nº	Mes	Mercado Libre								Total
		MAT	%	AT	%	MT	%	BT	%	
1	Enero	643,88	73,1	85,73	9,7	150,70	17,1			880,30
2	Febrero	602,78	72,5	82,07	9,9	146,12	17,6			830,98
3	Marzo	672,69	72,6	96,19	10,4	158,23	17,1			927,11
4	Abnl	657,93	73,0	91,86	10,2	151,75	16,8			901,54
5	Mayo	691,77	72,8	96,99	10,2	161,07	17,0			949,83
6	Junio	688,79	73,3	93,66	10,0	157,78	16,8			940,23
	Semestre I	3 957,84	72,9	546,49	10,1	925,65	17,0			5 429,99
7	Julio	706,49	73,3	102,42	10,6	155,43	16,1			964,35
8	Agosto	696,37	71,8	105,66	10,9	167,22	17,3			969,25
9	Setiembre	671,60	72,4	99,37	10,7	156,35	16,9			927,32
10	Octubre	717,13	72,7	105,25	10,7	163,70	16,6			986,08
11	Noviembre	708,76	72,5	106,49	10,9	162,45	16,6			977,70
12	Diciembre	721,54	73,2	103,67	10,5	160,95	16,3			986,16
	Semestre II	4 221,89	72,7	622,86	10,7	966,11	16,6			5 810,86
	Total anual	8 179,74	72,8	1 169,35	10,4	1 891,76	16,8			11 240,85

VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2010, DE GENERADORES AL MERCADO LIBRE

TOTAL 11 241 GW.h



ANEXO C

Modelo de Cronograma General de obra.

ANEXO D

Modelo de Formato de Pruebas de Aislamiento

ANEXO E

Modelo de Formato de Pruebas de Medición de Resistencia de Puesta a Tierra.

	REGISTRO	.SGC.PC.1150-F1
	CONTROL DE CALIDAD	Revisión: 1
	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	Fecha: 03/12/09
		Página: 1 de 1

NOMBRE DEL PROYECTO:		N° CORRELATIVO:
CLIENTE:		FECHA: 03/12/09
PLANO REF.:		
FRENTE:	SECTOR:	PISO:

EQUIPO DE PRUEBA

Equipo Utilizado

Serie / Modelo

Certificado de Calibración **SI** **NO**

INSPECCIÓN DE PUESTA A TIERRA

Profundidad de Excavación m

Base-Cobertura de Tierra de Cultivo y/o Bentonita (*)

Verificación de Conductores Calibre AWG

Instalación de Varilla o Electrodo Diam. (Φ) plg.

Unión Exotérmica (Según detalle) Cantidad de puntos

Unión Mecánica (Según detalle) Cantidad de puntos

Tubos de PVC (Colas de Aterramiento) Φ (plg.)

(*) Según aplique / De acuerdo a Especificaciones Técnicas

MEDICIÓN DE RESISTENCIA DE POZOS

N° Pozo	Distancia del Electrodo de Potencial (m)	Distancia del Electrodo de Corriente (m)	Humedad (%)	Temp. Amb. (°C)	Resistencia Ω	Fecha

MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DEL SISTEMA (POZOS Y MALLAS CONECTADOS)

N° Pozo	Distancia del Electrodo de Potencial (m)	Distancia del Electrodo de Corriente (m)	Humedad (%)	Temp. Amb. (°C)	Resistencia Ω	Fecha

NOTA: Adjuntar Croquis de Ubicación de Pozos a Tierra

OBSERVACIONES

ELABORADO POR:

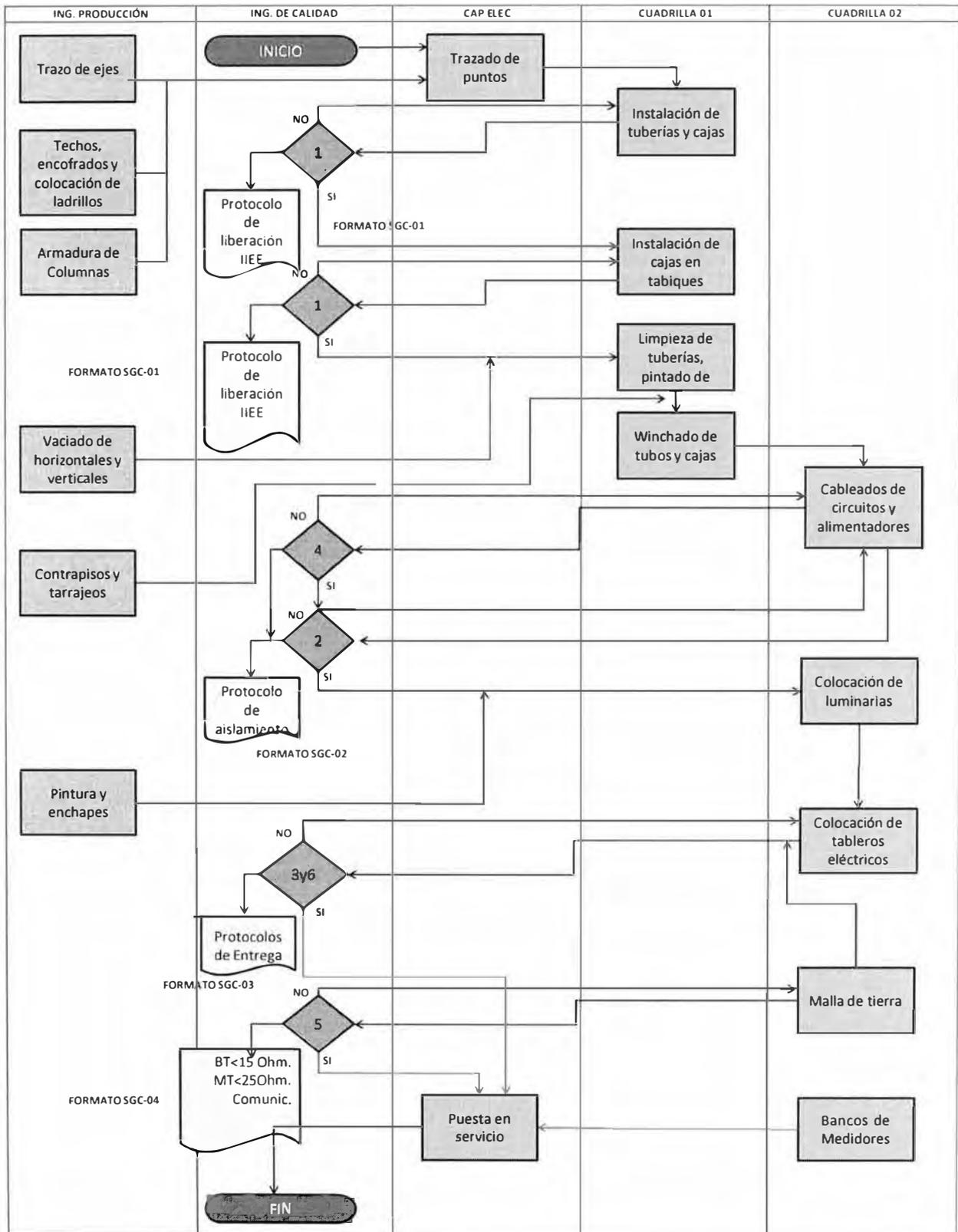
Firma:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Nombre:	Firma:	Firma:
Fecha:	Nombre:	Nombre:
	Fecha:	Fecha:

ANEXO F

Diagrama de Flujo en la construcción de un Subsistema Eléctrico.

FLUJO DE PROCESOS

EDIFICIO MULTIFAMILIAR.



ANEXO G

Modelo de Plan de seguridad y Salud en el Trabajo

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional "Subsistema Electrico"	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 1 de 12

CONTENIDO

1. OBJETIVO

2. DESCRIPCIÓN DE LA GESTION SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL

3. CONTENIDO

3.1. Política de Seguridad y Salud Ocupacional "OPELCOM"

3.2. Planificación

- a) Identificación de requisitos legales y otros requisitos.
- b) Análisis de riesgos - Identificación de peligros, evaluación de riesgos
- c) Planos para la instalación de protecciones colectivas.
- d) Procedimientos de trabajo para las actividades de alto riesgo.
- e) Objetivos y Metas

3.3. Implementación y Operación

- a) Estructura y responsabilidades.
- b) Capacitación, sensibilización.
- c) Control operacional
- d) Matrices de Control Operacional.
- e) Planes de respuesta ante emergencias.

3.4. Verificación y acción correctiva

- a) Monitoreo y medición del desempeño
- b) Accidentes, Incidentes y Acciones Correctivas

4. ADMINISTRACIÓN DE LA GESTIÓN DE SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL

4.1 Comité de seguridad de obra

4.2 Calificación de la conducta preventiva del trabajador

4.3 Informes de Fin de Mes

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional "Subsistema Electrico"	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 2 de 12

1. OBJETIVO

El Plan de Seguridad y Salud Ocupacional tiene el objetivo de integrar las actividades de seguridad y salud ocupacional a los procedimientos/partidas de construcción que se aplicarán durante la ejecución del proyecto "**Clinica Delgado**", esto en aras de preservar la integridad física y salud de los trabajadores.

El proyecto está ubicado en la Av. Angamos Oeste # 490, en el distrito de Miraflores, Lima. Los 4 (cuatro) sótanos comprendidos son desde el Segundo hasta el Quinto, teniendo cada uno una superficie típica de 6,971.15 m².

Los trabajos comprenden el suministro y montaje de los equipos y materiales involucrados en las instalaciones de los Sistemas de Ventilación Mecánica necesarios para la extracción del monóxido de carbono de los sótanos de uso exclusivo para estacionamiento del nuevo edificio de la Clínica Delgado en Miraflores.

El Plan de SySO contempla dentro de su desarrollo, el ser parte inherente al proceso constructivo por lo que todas las actividades a ejecutar deberán de contar con el soporte técnico necesario de SySO. Este soporte técnico en las labores a desarrollar se llevará a cabo cumpliendo con los requerimientos de calidad, costo y plazos establecidos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA GESTION SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL

- Recepción de información técnica y consideraciones especiales para la ejecución de la obra de parte del cliente.
- Preparación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional a aplicar en el proyecto.
- Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER).
- Elaboración de Matriz de Control Operacional.
- Preparación de programa de capacitación.
- Preparación de programa de inspecciones.
- Inducción de seguridad a todo el personal del proyecto.
- Inicio de actividades.
- Instalación del Comité de Seguridad.
- Identificación de actos y condiciones sub estándar
- Registro de Estadísticas de No Conformidades
- Reporte mensual estadístico SySO. Se registra la cantidad de trabajadores, horas laboradas, cantidad de accidentes/incidentes, índice de frecuencia, índice de gravedad, horas de capacitación.

3. CONTENIDO

3.1 Política de seguridad y salud ocupacional

En OPELCOM SAC, las responsabilidades de la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional están integradas con las responsabilidades de trabajo de cada uno de los miembros de la organización.

Plan de Seguridad y Salud Ocupacional “Subsistema Electrico”	OPC-SySO-PA01
	Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
	Página 3 de 12

La Gestión exitosa en los temas de Seguridad y Salud Ocupacional son componentes esenciales en nuestra empresa. A través de la observancia y participación de esta política asistimos en proteger la salud y el bienestar general de todos nuestros colaboradores en los proyectos.

La Gerencia de la empresa asume el compromiso de:

1. Proporcionar un ambiente de trabajo seguro y saludable a todas las personas que se desempeñan en las diferentes actividades.
2. Prevenir los riesgos que se presenten durante la ejecución de las actividades.
3. Mejorar continuamente en la protección a las personas, al medio ambiente y a los equipos e infraestructura tomando en cuenta las normas y estándares nacionales de Seguridad y Salud Ocupacional.
4. Cumplir con la legislación de Seguridad y Salud Ocupacional relevante en las operaciones, elaborando planes y programas para cumplir con estos requerimientos.
5. Entrenar a todo el personal en el uso y aplicación de la Gestión de Riesgos a través de programas de capacitación y sensibilización.

Esta Política será difundida a todo el personal

3.2 Planificación

a. Identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la seguridad y salud en el trabajo

Las normas nacionales de cumplimiento obligatorio y las cuales se tomarán en cuenta para el desarrollo del presente plan y durante la ejecución de la obra son:

- DS009-2005 “Reglamento de seguridad y salud en el trabajo” y su modificatoria DS 007-2007-TR
- Norma Técnica de Edificación G.050 “Seguridad durante la construcción”, Resolución Ministerial N° 427 – 2001 – MTC / 15.04.
- Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, Decreto Supremo N° 003 – 98 – SA.
- Reglamento de Constitución y Funcionamiento del Comité de Seguridad, Resolución Ministerial N° 148 – 2007 – TR
- Norma Técnica Metrados RD-073-2010-DNC
- Reglamento Nacional de Edificación (RM No. 290-2005-Vivienda)
- DS 008-2010-TR “Modifican el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y aprueban Formularios”

b. Análisis de Riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos

La identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER) constituye uno de los elementos de la planificación de la obra. Para ello antes del inicio de los trabajos se evalúan todas las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo de la obra, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorándolos.

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional "Subsistema Electrico"	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 4 de 12

Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Los peligros identificados en materia de seguridad son:

Pisos resbaladizos / disparejos	Falta de señalización
Caída de herramientas/objetos desde altura	Falta de orden y limpieza
Caída de personas desde altura	Almacenamiento inadecuado
	Superficies de trabajo defectuosas
Peligros de partes en maquinas en movimiento	Escaleras, rampas inadecuadas
Herramienta, maquinaria, equipo y utensilios defectuosos	Andamios inseguros Escaleras, rampas inadecuadas
Máquinas sin guarda de seguridad	Vías de acceso
Equipo defectuoso o sin protección	Contactos eléctricos directos
Vehículos en movimiento	Incendios eléctricos
Pisada sobre objetos punzocortantes	Fuego y explosión
Proyecciones de objetos	Atrapamiento por o entre objetos
Equipo, maquinaria ubicados en accesos	Golpe o caída de objetos en manipulación
	Golpes con objetos móviles e inmóviles

Se adjunta la siguiente información:

- OPC-SySO-PA02- Análisis de Riesgos
- CCG-SySO-PA02-1-Matriz de Identificación de peligros y valoración de riesgos
- CCG-SySO-PA02-2-IPER del Proyecto
- CCG-SySO-PA02-3 -Matriz de Control Operacional

c. Planos para la instalación de protecciones colectivas.

Los planos son desarrollados por la empresa contratante.

d. Procedimientos de trabajo para las actividades de alto riesgo.

Las actividades de alto riesgo podrán iniciarse, solo si el procedimiento de trabajo ha sido aprobado por el Ing. Residente, y el personal ha sido capacitado. Adicionalmente, deben extremarse las medidas de supervisión y control durante el desarrollo de dicha actividades.

e. Objetivo y metas

Como parte de la gestión de riesgos de la empresa, es que se ha considerado dentro de los objetivos globales de la obra **reducir la ocurrencia de incidentes/accidentes durante su ejecución, especialmente los riesgos eléctricos.**

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional "Subsistema Electrico"	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 5 de 12

La obra se propone cumplir con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS ESPECIFICOS		META
1	Compromiso, participación e involucramiento de toda la LÍNEA DE MANDO	80 % cumplimiento en Programa de Capacitación. 80 % cumplimiento en Programa de Inspecciones.
2	Reducir probabilidad de accidentes producto del riesgo de CAIDA DE ALTURA.	100 % personal entrenado en sistemas de protección contra caídas. 100 % verificación de elementos de anclaje.
3	Reducir probabilidad de accidentes con ENERGIA ELECTRICA.	Verificación y V ^B ° de equipos y herramientas eléctricas Uso de EPP dieléctrico Instalaciones eléctricas en buen estado sin empalmes ni daños.
3	Índice de Frecuencia Suma de los accidentes con tiempo perdido en el mes por el factor 200,000 entre el número de horas trabajadas en el mes	0.00 Cero Eventos
4	Índice de Gravedad Días perdidos en el mes por el factor 200,000 entre el número de horas trabajadas en el mes	0.00 Cero días perdidos
5	Índice de Capacitación Capacitar, entrenar y sensibilizar al personal en temas relacionados a la prevención de riesgos. Relación de las horas hombres capacitadas en el mes entre las horas hombres trabajadas en el mes	>2.2%
6	Desempeño de la línea de mando Evaluación mensual del desempeño del personal perteneciente a la línea de mando del proyecto. Sumatoria del porcentaje de cumplimiento de los programas de inspecciones, capacitaciones y levantamiento de no conformidades	80.0%

3.3 Implementación y Operación

a. Estructura y responsabilidades

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional “Subsistema Electrico”	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 6 de 12

Para este Proyecto, la responsabilidad de la implementación de la gestión de seguridad y salud ocupacional recaerá directamente sobre la siguiente estructura:

Ingeniero Residente:

- Responsable de convocar a la instalación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de obra, levantándose el acta respectiva.
- Responsable de implementar el Plan de Seguridad de Obra.
- Garantizar la seguridad de la obra aceptando las recomendaciones del supervisor de prevención de riesgos.
- Establecer los mecanismos adecuados para evidenciar que la línea de mando, cumpla con las responsabilidades que le corresponden respecto a la Prevención de Riesgos.
- Inspeccionar periódicamente la obra con la asistencia del supervisor de prevención de riesgos y verificar que se implementen las acciones correctivas necesarias para mantener el estándar de la obra.
- Garantizar el proceso formal de contratación del personal de obra cumpliendo con las disposiciones legales vigentes.

Ingeniero de Campo:

- Desarrollar con la asistencia del supervisor de prevención de riesgos, el análisis de riesgos de todos los trabajos a realizarse en obra.
- Aceptar la responsabilidad de la implementación de los estándares de prevención de riesgos y las prácticas de trabajo seguro.
- Antes del inicio de las actividades planificar los trabajos a realizarse en coordinación con el supervisor de prevención de riesgos, para garantizar que se cumplan con las medidas preventivas.
- Coordinar con el administrador de obra, el ingreso de trabajadores nuevos a fin de garantizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas.
- Coordinar oportunamente la compra de los equipos de protección individual y sistema de protección colectivo, requeridos para el desarrollo de los trabajos.
- Verificar que todos los equipos y maquinarias cumplan con los estándares de prevención de riesgos antes de autorizar su operación. Mantener registros que evidencien cumplimiento.
- Participar en el programa de capacitación, inspecciones y reuniones de seguridad. Registrar evidencia de cumplimiento en los formatos correspondientes.

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional “Subsistema Electrico”	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 7 de 12

Jefe de Almacén

- Verificar que las herramientas, equipos portátiles, equipos de protección personal y sistema de protección colectiva, estén en buen estado y cumplan con los estándares de prevención de riesgos, antes de ser entregado al trabajador.
- Mantener un stock mínimo de equipos de protección personal (EPP) y sistemas de protección colectiva (SPC).
- Mantener un registro de los equipos de protección individual entregados al personal de obra, en el que figurara la firma del trabajo como conformidad de la entrega.
- Solicitar información al supervisor de prevención de riesgos, acerca de los equipos de protección individual con certificación, antes de concretar la compra de los mismos.
- Tener un registro actualizado de las Hojas de Seguridad de los Productos Químicos (MSDS).
- En todo momento mantener el almacén con orden y limpieza.

Capataz

- Verificar que los trabajadores a su cargo hayan recibido y firmado la "Capacitación de Inducción".
- Poseer conocimiento de los estándares de prevención de riesgos y del reglamento interno de seguridad del proyecto.
- Realizar el Análisis Seguro en el Trabajo (AST) antes del inicio de cada actividad nueva y cuando existan variaciones en las condiciones iniciales de la misma.
- Informar a los trabajadores a su cargo, a cerca de los peligros asociados al trabajo que realizan y asegurarse que conozcan las medidas preventivas y de control adecuadas para evitar accidentes.
- Solicitar oportunamente al almacén, los equipos de protección personal (EPP) y sistemas de protección colectiva (SPC) requeridos para el desarrollo de los trabajos que le han sido asignados.
- Impartir todos los días y antes del inicio del trabajo, la "capacitación diaria de diez minutos", a todo su personal.
- Mantener orden y la limpieza de forma permanente su área de trabajo.

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional “Subsistema Electrico”	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 8 de 12

- Mantenerse en estado de observación permanente en su área de trabajo corrigiendo de inmediato los actos y condiciones subestándar que pudieran presentarse.
- Reportar de inmediato al supervisor de prevención de riesgos la ocurrencia de incidente o accidente que ocurra en su frente de trabajo.
- Participar en el programa de capacitación, inspecciones y reuniones de seguridad. Registrar evidencia de cumplimiento en los formatos correspondientes.

Supervisor de Prevención de Riesgos

- Debe elaborar y presentar los reportes de los accidentes de trabajo, así como los informes de investigación de cada accidente ocurrido y las medidas correctivas adoptadas a la Residencia del Proyecto.
- Investigar las causas de todos los incidentes, accidentes y de las enfermedades ocupacionales que ocurran en el centro de trabajo, emitiendo las recomendaciones respectivas para evitar la repetición de los mismos.
- Colabora con los inspectores del trabajo de la autoridad competente o fiscalizadores autorizados cuando efectúen inspecciones a la empresa.
- Asegurar que todos los trabajadores conozcan el Plan de Seguridad de la obra.
- Realizar inspecciones periódicas en obra.
- Hacer recomendaciones para el mejoramiento de las condiciones relacionadas con la Seguridad y Salud Ocupacional y verificar que se lleven a efecto las medidas acordadas y evaluar su eficiencia.
- Promover la participación de todos los trabajadores en la prevención de los riesgos del trabajo, mediante la comunicación eficaz, la participación de los trabajadores en la solución de los problemas de seguridad, la inducción, la capacitación, el entrenamiento, simulacros, etc.
- Llevar en el libro de Actas el control del cumplimiento de los acuerdos y propuestas del comité de seguridad.

b. Capacitación, sensibilización y competencias

Se ha considerado la siguiente estructura para el programa de capacitación:

- **Charla de Inducción.** Todo nuevo trabajador, antes de integrarse a la obra, recibirá una charla de inducción inicial.

La charla de inducción contempla el desarrollo de los siguientes puntos:

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional “Subsistema Electrico”	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 9 de 12

- Política de Seguridad y Salud Ocupacional
- Responsabilidades del Supervisor y Trabajador
- Identificación de Peligro y Evaluación de Riesgos
- Estándares de Seguridad
- Investigación de Accidentes e Incidentes
- Análisis Seguro en el Trabajo
- Programa de Capacitación
- Brigada de Emergencia
- Incentivos y medidas disciplinarias

Al finalizar la capacitación el trabajador firmara el documento: **Constancia de Inducción.**

Duración: 01 hora.

- **Charlas Específicas.** Se hace referencia a las capacitaciones que deberá llevar todo el personal que labore en actividades que conlleve alto riesgo o labores complejas en su desarrollo.
Duración 01 hora.
- **Charlas Semanales.** Son charlas con frecuencia semanal, enfocan los distintos estándares de trabajo, procedimientos y/o exigencias generales que sea necesario difundir a todo el personal.
Duración: 30 minutos.
- **Charlas Diarias.** Generalmente abarca el desarrollo del AST en campo, por lo que la participación está directamente ligada al personal comprometido en la propia actividad.
Duración: 10 minutos.

Se empleará como registro de asistencia el documento OPC-SySO-R01-Control de Asistencia.

Se adjunta documento OPC-SySO-R03-Programa de capacitación

c. Control Operacional

Antes del inicio de los trabajos y como parte de la planificación de obra se evalúan todas las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo del proyecto, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorándolos mediante un análisis matricial de las variables probabilidad y consecuencia.

d. Matrices de Control Operacional

Se listan a continuación las matrices de control de las actividades críticas:

- Sistema de puesta a tierra
- Cableado eléctrico
- Instalación de tuberías

Se presenta documento CCG-SySO-PA02-2-IPER proyecto.

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional “Subsistema Electrico”	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 10 de 12

Se adjuntan los estándares o normas operativas de la gestión de seguridad y salud ocupacional de la empresa:

- OPC-SySO-E01 Uso y cuidado de los equipos de protección individual
- OPC -SySO-E02 Trabajos en altura
- OPC -SySO-E03 Andamios, rampas, plataformas y escaleras
- OPC -SySO-E04 Trabajos con energía eléctrica
- OPC -SySO-E05 Trabajos de excavación
- OPC -SySO-E06 Trabajos en espacios confinados
- OPC -SySO-E07 Orden y limpieza
- OPC -SySO-E08 Herramientas manuales y equipos portátiles
- OPC -SySO-E09 Almacenamiento de materiales
- OPC -SySO-E10 Manejo de productos químicos peligrosos
- OPC -SySO-E11 Trabajos en caliente y operaciones electromecánicas

e. Planes de respuesta ante emergencias

Se adjunta documento OPC-SySO-PE01 Plan general de respuestas ante emergencias, en el cual se detalla el tratamiento y consideraciones a tomar en caso se presenten en la obra posibles contingencias.

3.4 Verificación y acción correctiva

a. Monitoreo y medición de desempeño

Control de No Conformidades

Tiene como objetivo describir la identificación de las no conformidades, así como la implementación y seguimiento de las acciones correctivas y preventivas.

Se adjunta procedimiento OPC-SySO-PA05- Control de No Conformidades.

Inspecciones planificadas

Tiene por finalidad evaluar las condiciones de seguridad de la obra y tomar acción inmediata para corregir las deficiencias detectadas.

Informar al Ing. Residente, de las deficiencias y medidas correctivas aplicadas.

Periodicidad: De acuerdo al programa de inspecciones establecido en obra.

Se empleará como registro de inspección el documento OPC-SySO-R05 Formatos de inspecciones.

Inspecciones específicas

Se consideran en esta actividad, las inspecciones a trabajos críticos que suelen presentarse, emitiéndose las recomendaciones pertinentes.

Se adjunta documento OPC-SySO-R04 Programa de inspecciones

	<p align="center">Plan de Seguridad y Salud Ocupacional “Subsistema Electrico”</p>	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 11 de 12

b. Accidentes, Incidentes y Acciones Correctivas

Todos los incidentes y accidentes se deben reportar e investigar. El Ingeniero Residente y el prevencionista investigarán todo accidente de trabajo que se produzca en las áreas de trabajo. La finalidad es determinar las causas de los mismos, permitiendo tomar las medidas correctivas con el Comité de Seguridad de obra.

Se adjunta procedimiento OPC-SySO-PA03-Investigación de accidentes e incidentes.

4. Administración de la gestión de seguridad y salud ocupacional

4.1 Comité de Seguridad de Obra

El Comité de Seguridad en Obra tiene por objeto promover la salud y seguridad en el trabajo, asesorar y vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad de Obra.

El Comité debe estar conformado de formar paritaria es decir igual número de representantes de la parte empleadora y de la parte trabajadora.

El Comité de Seguridad debe reunirse mensualmente y en forma extraordinaria para analizar los accidentes graves o cuando las circunstancias lo exijan. Todos los acuerdos y propuestas hechas en el Comité quedaran registrados en el Libro de Actas.

Las Responsabilidades del Comité de Seguridad:

Vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad de la Obra.

Verificar el cumplimiento de las recomendaciones acordadas, así como la eficacia de las mismas.

Promover la participación de todos los trabajadores en la prevención de los riesgos laborales.

Evaluar el cumplimiento de los programas de capacitación e inspecciones de obra y proponer las mejoras que se consideren necesarias.

Se adjuntan los formatos:

- CCG-SySO-R10 Acta de Constitución del Comité Técnico de Seguridad-Paritario.
- CCG-SySO-R11 Acta de acuerdos del Comité Técnico de Seguridad.

4.2 Calificación de la conducta preventiva del trabajador

Este procedimiento administrativo tiene como objetivo calificar la conducta y actitudes preventivas del personal durante el desarrollo de los trabajos y contar con información adicional para extender los certificados de trabajo.

Se adjunta documento OPC-SySO-PA04 Calificación de la conducta preventiva del trabajador.

4.3 Informes de Fin de Mes

Tiene por finalidad llevar un registro estadístico de los resultados del sistema preventivo implementado en la obra.

Se registra la cantidad de trabajadores, horas laboradas, cantidad de accidentes, índice de frecuencia, índice de gravedad, horas de capacitación, indicador de inversión preventiva y cumplimiento de la supervisión en cuanto a charlas e inspecciones.

	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional “Subsistema Electrico”	OPC-SySO-PA01
		Versión: v.01 Fecha: Agosto 2011
		Página 12 de 12

Se adjuntan los formatos en los cuales se mantendrá toda la información en referencia a la gestión mensual:

- OPC-SySO-R06-Reporte estadístico SySO mensual
- OPC-SySO-R07 Resumen mensual de accidentes
- OPC-SySO-R08 Reporte mensual de notificaciones de seguridad
- OPC-SySO-R09-Reporte de no conformidades.

ANEXO H

Ejemplo de lista de Calificaciones a adjuntar a un Presupuesto

CONSIDERACIONES

"PROYECTO NASA - UNIQUE" - Propuesta Alternativa

1. ALCANCES DE LA PROPUESTA

INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

1. Se excluye de la presente propuesta el suministro e instalación del montacarga según Circular N° 08.
2. Para el cálculo del metrado de luminarias se ha utilizado solamente usado los siguientes planos:
SJP Detalles D-01 y D-02.
Oficinas Integrales D-01, D-02, D-03 y D-04.

INSTALACIONES DE SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y DETECCIÓN

3. En el Sistema de Detección de Incendios no se incluye equipos de Audio Evacuación.
4. Se considera la provisión e instalación de la bomba contra incendios y de la sala de bombas.
5. Se está considerado la provisión del silenciador de la motobomba CI más el ducto desde este punto.
6. Las pruebas radiográficas para las tuberías están siendo consideradas al 10% del material soldado.
7. No se incluye la estación de purga automática de aire, ni la estación de monitoreo de corrosión.

INSTALACIONES SANITARIAS

8. En el presupuesto de instalaciones sanitarias no se incluye suministro y solo se considera la instalación de aparatos sanitarios y griferías.
9. Se está considerando el suministro y la instalación del calentador de agua eléctrico de 80 lts.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10. Para el sistema de voz y data se ha considerado tubería PVC de 25mmØ.

11. Para los colgadores de los artefactos de alumbrado de la nave se ha considerado varilla roscada de 3/8", y el artefacto estará a una altura de 4.5m. El detalle de colgador de artefactos en la nave (entregado en el circular N° 10) no aplica ya que no existe ninguna bandeja portacables.
12. Las bandejas en la nave se están considerando de la siguiente manera: plancha galvanizada de origen e=1/16 con tapa e=1/20".
13. La caja de pase para los alimentadores G1.3 y G1.5 se ha considerado de 300x300x100mm.(Plano UN-PG-IE-09).
14. Se considera que los tableros de alumbrado se ubicarán al costado de los tableros TALM-N-A.
15. En las derivaciones de los circuitos de alumbrado donde se indica que van 2 circuitos juntos, se está considerando que solo va una sola línea de tierra, según indica el plano.
16. Se considera que los tableros TALM-N-A7, TALM-N-V1, TALM-N-V2 y TALM-N-EX1 están ubicados en el cuarto de tableros del 1er. nivel.
17. (70) Según el plano A-01 existe una mezanine en la zona de procesamiento de pedidos de alto movimiento, la propuesta no incluye las instalaciones eléctricas de dicha zona ya que no se cuenta con planos eléctricos respectivos.
18. (71) No se incluye tuberías, cables y botoneras para el control de inyectores y extractores de los planos NU-ALM-IE-21,22,23 y 24.
19. Se están considerando que para las instalaciones eléctricas, toda la tubería expuesta en la nave será de PVC (Según especificaciones técnicas, Ítem 01 del plano IIEE-01)
20. Se está considerando que para el sistema de detección de incendios toda la tubería expuesta en la nave será conduit.
21. Se considera que las tuberías en las oficinas irán empotradas en los techos y serán de PVC-SAP.
22. Todas las cajas expuestas en la nave serán de FG e = 1/20".
23. (76) No se incluyen los circuitos de tomacorrientes estabilizados del tablero TOF-C3, debido a que en el plano NU-OF-IE-05 sólo se muestra la ubicación del mencionado tablero y no la distribución de los circuitos.
24. No se incluyen los circuitos del tablero TALM-0C3-4, debido a que no figuran en los planos de planta.

25. (78) No se está considerando el Tablero TOF-BA, solo su alimentador, debido a que en el nuevo plano NU-PG-IE-05 no figura el diagrama eléctrico de dicho tablero.
26. Para el tablero TOF-T1 se ha considerado los circuitos tal como aparecen en los planos de planta.
27. Para la subestación eléctrica se ha considerado lo siguiente:
 - 01 Celda de Remonte, mod.CGMCOSMOS-RC, 24KV, marca Ormazabal. (Incluye terminales)
 - 01 Celda de Int. Automático, corte en vacío, compacta, 24kV mod.CGMCOSMOS-V, aislado en SF6, 630A, incluye rele 50/51, 50/51N y conectores (terminales), marca: Ormazabal.
 - 01 Celda de Remonte, mod.CGMCOSMOS-RC, 24KV, marca Ormazabal. (Incluye terminales)
 - 02 Celda de Seccionador-Fusible (p/trafos) compacta, 24KV.
28. (81) No se incluye cableados de los termostatos que figuran en el plano UN-ALM-IE-25, el cual estará a cargo del equipador del sistema de aire acondicionado.
29. No se incluye el cableado entre las unidades condensadoras y evaporadoras del aire acondicionado.
30. (83) No se incluyen los circuitos del tablero TOF-SEA (plano NU-OF IE-13), TALM-0-C1 (plano NU-ALM IE-10) y TALM-0-C2 (UN-ALM-IE-25) debido a que los circuitos no se muestran en sus respectivos planos.
31. Las salidas en mueble se han considerado similares a las de pared, no se ha considerado ningún tipo de canaletas y cajas especiales en mueble.
32. Para los detectores de temperatura y humo se ha considerado caja tipo Octogonal FG.
33. Para el relleno de la zanja de puesta a tierra se ha considerado que se usará material del sitio.
34. Se está considerando una caja bornera por cada edificio.
35. La cantidad de Artefactos de Alumbrado son las indicadas en los planos: D-01-02-03-04.
36. La bandeja metálica y el sistema de riel prefabricado indicado en la Circular N° 10, para las luminarias tipo High Bay y TTX, no ha sido considerado. En la presente propuesta se ha considerado un colgador que será de Varilla Roscada de 3/8" y que bajará desde la salida con tubería flexible PVC3/4".

37. (90) No se considera el extractor de aire ubicado en el cuarto de tableros (plano NU-PG-IE-11), debido a que no se cuenta con las características del equipo .
38. (91) El detalle entregado en la Circular N°10 ("Detalle de PT") no aplica al proyecto debido a que se trata de Fleje de cobre 70mm² y según proyecto (plano UN-PG-IE-09) tenemos cable Cu/d de 35mm² .
39. Según IE-01 (Aclaratoria 10) se está considerando al dispensador horizontal como cable de cobre desnudo de 50mm².
40. No se incluyen instalaciones eléctricas en piso técnico de los cuartos IT.
41. Se está considerando un punto de tomacorriente estabilizado para: Gabinete alarma contra incendios, gabinete alarma de asalto, gabinete control de accesos, gabinete de CCTV y gabinete central telefónico.