

**METODOLOGIA UTILIZADA PARA DIMENSIONAR INSTALACIÓN DE
FAENAS, EXCAVACIONES/RELLENOS DE CAMINOS NUEVOS,
MEJORAMIENTO CAMINOS EXISTENTES, FUNDACIONES, PLATAFORMAS,
CANALIZACIONES Y CAMARAS PARA TRAZADO DE CABLES ELECTRICOS**

**DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INVERSIÓN Y COSTOS
FIJOS DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE PUNTA DEL SEN Y DE LOS SSMM**

Para:

Comisión Nacional de Energía

Preparado por:

**Unión Temporal de Proveedores
KAS Ingenieros Asociados S.A. – Krea Energía Ltda.**

Rev.	Fecha	Emitido para	Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
A	06-02-2025		UTP KAS - KREA		

CONTENIDO

1. AEROGENERADORES (PARQUE EÓLICO)	3
1.1 INSTALACIÓN DE FAENA	3
1.2 CAMINOS DE ACCESO	6
1.3 PLATAFORMAS BASE Y ÁREAS DE MONTAJE PARA LAS TURBINAS ESPECIFICADAS	8
1.4 CANALIZACIONES Y CÁMARAS PARA EL TRAZADO DE CABLES ELÉCTRICOS.	10
2. CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA.....	13
2.1 INSTALACIÓN DE FAENA	13
2.2 CAMINOS DE ACCESO	17
2.3 CANALIZACIONES Y CÁMARAS PARA EL TRAZADO DE CABLES ELÉCTRICOS.	18
3. SISTEMA BESS	19
3.1 INSTALACIÓN DE FAENA	19
3.2 CAMINOS DE ACCESO	23
3.3 CANALIZACIONES Y CÁMARAS PARA EL TRAZADO DE CABLES ELÉCTRICOS.	24
4. TURBINA A GAS EN CICLO SIMPLE O ABIERTO	25
4.1 INSTALACIÓN DE FAENA	25
4.2 CAMINOS Y CANALIZACIONES.....	26

1. AEROGENERADORES (PARQUE EÓLICO)

1.1 INSTALACIÓN DE FAENA

Para efectos de ejecutar la construcción se dispondrá de una instalación de faenas dentro del recinto de los trabajos.

Para su ejecución, se realizará en primer lugar un escarpe del terreno, removiendo la cubierta vegetal, para luego proceder a las excavaciones y rellenos de tal manera de que el terreno quede nivelado a la cota de la entrada al recinto.

Genéricamente, no se considera ningún sector para alojamiento del personal, debido a que usualmente, la construcción de estos proyectos se encuentra cercana a una ciudad principal que servirá de alojamiento.

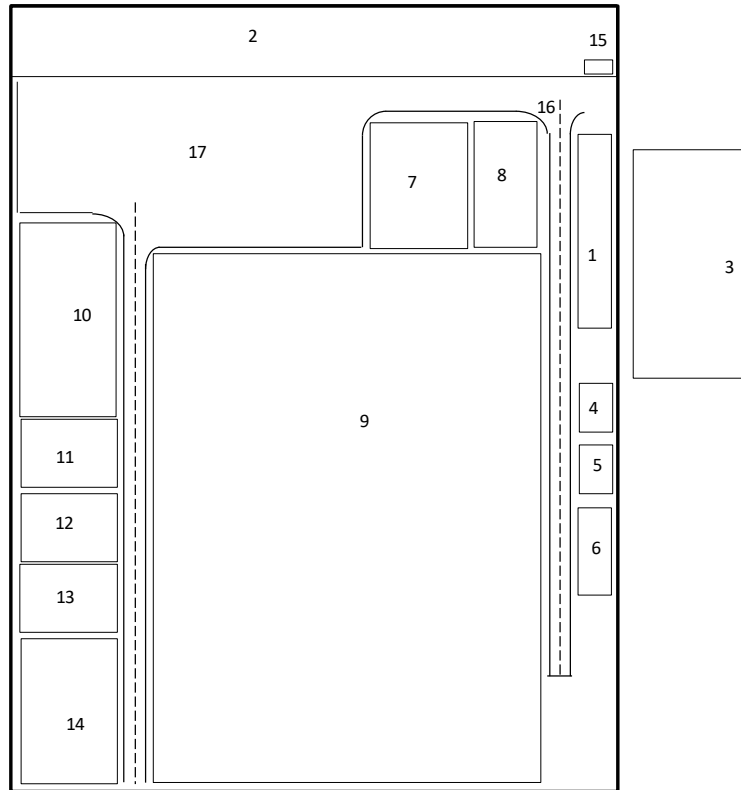
Las edificaciones y sectores considerados son los siguientes:

- 1) Oficinas de administración tipo prefabricadas: Consiste en construcciones modulares con paneles prefabricados, que se armarán según las superficies requeridas y con las divisiones internas de tal manera de permitir oficinas para personal del contratista como del mandante e inspección técnica. Contarán en su interior con baños y kitchenette.
- 2) Estacionamientos: Sector destinado al estacionamiento de los vehículos de transporte del personal de oficina, así como los buses y minibuses de traslado desde las ciudades cercanas.
- 3) Estacionamientos Visitas: dedicado a los estacionamientos de visitas que vayan en forma ocasional al proyecto.
- 4) Enfermería /primeros auxilios: sector dedicado a instalación dedicada a tener los insumos básicos de atención de urgencias, de tal manera de dar las primeras atenciones y luego derivarlos a un centro asistencial especializado.
- 5) Vestuario, baños y duchas: serán instalaciones donde se ubicarán los lockers para el personal destinado a las faenas, baños para el personal y duchas para todo el personal. Todo el sistema de aguas servidas se captará y se conducirá al sistema de tratamiento indicado más adelante.
- 6) Sistema de tratamiento de aguas servidas /torre de AP: El sistema de tratamiento consistirá en una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) que tendrá una cámara hermética que recibirá las aguas provenientes de los baños de las oficinas y el baño mas duchas del sector de vestuario. Para abastecer de agua a los baños, kitchenette y duchas, se instalará una torre de agua potable en el sector de la instalación de faenas que se rellenará periódicamente con aportes provenientes de camiones.
- 7) Bodegas generales: será una edificación en donde se almacenan herramientas y equipos menores durante la construcción.
- 8) Comedores: se contará con comedores para el personal. Estarán provistas con mesas y sillas con cubierta de material lavable y piso de material sólido y de fácil limpieza. Contará además con sistemas de protección sanitaria y estarán dotados con agua potable para el aseo de los usuarios, energía eléctrica, medios de refrigeración, cocinillas y/o dispositivos eléctricos para calentar los alimentos.
- 9) Almacenamiento de materiales de construcción: se destinará un sector de la instalación de faenas para aquellos materiales y equipos de grandes dimensiones que con puedan ser apilados en la bodega.

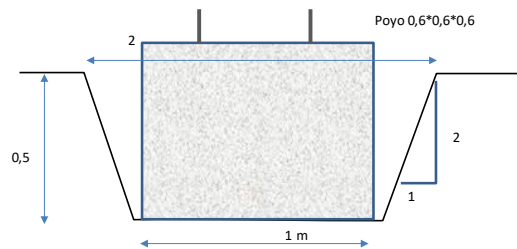
- 10) Botadero para residuos de construcción: Este sector estará destinado a almacenar materiales de construcción que hayan resultado como residuos de la construcción. Se mantendrá una periódica limpieza de este sector, retirando los materiales a lugares previamente acordados.
- 11) Sector almacenamiento de sustancias peligrosas: consistirá en un lugar especialmente destinado al manejo de sustancias peligrosas, tales como aceites, solventes u otra sustancia que sea peligrosa de acuerdo con los estándares ambientales. Se dispondrán de tambores y estanques especialmente adecuados para este fin.
- 12) Sector almacenamiento temporal de residuos peligrosos: al igual que el sector anterior, se destinará esta área para efectos de depositar en ella, todo material peligroso de acuerdo con los estándares ambientales. Los depósitos de almacenamiento serán sellados y contarán con personal autorizado para su manipulación.
- 13) Sector almacenamiento temporal de residuos domésticos: sector destinado a almacenar todos aquellos residuos provenientes de basura doméstica y que serán almacenados en depósitos de basura tipo contenedor que serán retirados periódicamente con camiones de residuos de las empresas locales de manejo de basura doméstica.
- 14) Grupo electrógeno y estanque de combustible: Se dispondrá de grupos electrógenos diesel para suministrar la energía eléctrica para los requerimientos de la instalación de faenas. Estos equipos contarán con cubierta de atenuación de emisión de ruido, sistemas de contención de derrames. En el mismo sector se contará con un estanque de combustible para alimentar a los equipos que estarán trabajando en las faenas, dicho estanque será reabastecido periódicamente por las empresas distribuidoras de la zona. Contará asimismo con sistemas de contención de derrames, medidas y equipos de prevención y control de incendios.
- 15) Control de ingreso: consistirá en una garita ubicada en la entrada al sector de instalación de faenas, de tal manera de controlar el ingreso y salida de equipos, vehículos, materiales y personal.
- 16) Estacionamiento maquinarias mayores: área destinada a estacionar equipos y maquinarias de trabajo de gran volumen.
- 17) Caminos y espacios interiores: serán ejecutados caminos interiores, de tal manera de acceder a las diversas áreas de la instalación de faenas. Serán construidos de 6 m de ancho con base estabilizada y grava o similar como carpeta de rodado.

El detalle de las áreas y la disposición de estas edificaciones y sectores dentro de la instalación de faenas se puede apreciar en la siguiente figura.

Zona	Descripción	Area (m2)
1	Oficinas de administración tipo prefabricadas	280
2	Estacionamientos	1.875
3	Estacionamientos Visitas	602
4	Enfermería /primeros auxilios	70
5	Vestuario, baños y duchas	70
6	Sistema de tratamiento de aguas servidas. Torre de agua Potable	126
7	Bodegas generales	540
8	Comedores	338
9	Almacenamiento materiales de construcción	8.560
10	Botadero para residuos de construcción.	800
11	Sector almacenamiento de sustancias peligrosas	280
12	Sector almacenamiento temporal de residuos peligrosos.	280
13	Sector almacenamiento temporal de residuos domésticos.	280
14	Grupo electrógeno y tanque de combustible	560
15	Control de ingreso.	9
16	Estacionamiento maquinarias mayores	2.170
17	Caminos y espacios interiores	3.762
	Total	20.602



Las fundaciones típicas de las instalaciones prefabricadas y otros edificios son de la siguiente forma:



De acuerdo con estas dimensiones, los volúmenes finales son:

Área IF	m2	20.000
Volumen excavación sin considerar desnivel, solo nivelación	m3	8.000
Excavación Fundaciones	m3	235
TOTAL EXCAVACIÓN	m3	8.235

1.2 CAMINOS DE ACCESO

En estas actividades se contempló la realización del acceso desde rutas principales a la zona proyecto, los troncales internos y los caminos secundarios desde troncales hasta la zona de los aerogeneradores.

Debido a que los equipos a transportar en este caso son de gran peso y dimensión, es necesario realizar caminos anchos con cunetas. Además, se deben mejorar caminos existentes para el caso de algunos giros por la longitud de las palas de los aerogeneradores.

Los caminos se ejecutarán replanteando topográficamente todo el trazado de tal manera de definir sus cortes, excavaciones, rellenos compensados y demás detalles de movimiento de tierras. Asimismo, se definirá la necesidad de alcantarillas y otras obras de arte que sean necesarias si es que no se han definido en la ingeniería de detalle.

Los movimientos de tierra necesarios se ejecutarán según las necesidades de relleno compensado y por tramos, de tal manera de que exista eficacia en el uso de los recursos de mano de obra y equipos móviles.

Será necesario emplear el uso de instalaciones móviles tales como baños o similares, para que se puedan ir trasladando según el avance de las obras.

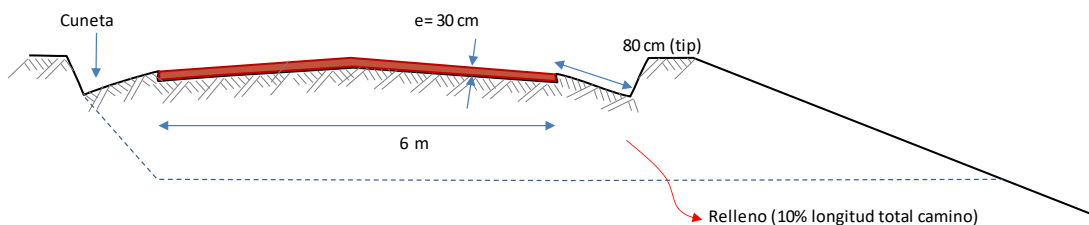
Una vez excavado o rellenado y nivelado hasta la cota de la subrasante, se recibirá el sello y se procederá al relleno de la capa de la sub-base granular y la base estabilizada de material granular chancado en el ancho requerido para luego compactarlo según las especificaciones del proyecto.

Las obras de arte como alcantarillas, vados y otros se ejecutarán con una cuadrilla especializada para estos fines en concordancia con el avance de las obras.

Una vez colocada y recibida la base estabilizada, se procederá con la colocación del rodado final que se compactará mediante el uso de rodillos.

Los trabajos finales consistirán en la colocación de la señalética y las marcas necesarias usuales para este tipo de caminos.

El perfil típico considerado para los caminos es el siguiente:



Por otro lado, se considera un mejoramiento de los caminos existentes para todos los casos. Se asumen 10 km en caminos a mejorar, bajo los mismos parámetros y condiciones anteriores.

De acuerdo con estas consideraciones, los valores considerados son los siguientes:

Mejoramiento caminos existentes: para todos los casos, es decir para 12, 20 y 25 aerogeneradores, se tienen los siguientes volúmenes.

Longitud caminos	m	10.000
Excavacion	m3	6.000
Carpeta de rodado	m3	8.000

Para el caso de caminos nuevos se tiene lo siguiente:

		12 aeros	20 aeros	25 aeros
Longitud caminos	m	6.100	10.100	12.600
Excavacion	m3	21.960	36.360	45.360
Carpeta de rodado	m3	10.980	18.180	22.680
Preparacion subrasante	m2	36.600	60.600	75.600

1.3 PLATAFORMAS BASE Y ÁREAS DE MONTAJE PARA LAS TURBINAS ESPECIFICADAS

Las plataformas se han diseñado de tal manera de minimizar el impacto en el suelo y la vegetación.

La Plataforma de montaje del aerogenerador durante la construcción consiste en la superficie necesaria para desarrollar los trabajos de montaje de cada aerogenerador, considerando los trabajos necesarios para:

- Excavación, colocación de moldaje, enfierradura y hormigonado de las fundaciones respectivas.
- Armado de grúas necesarias para los trabajos.
- Descarga y acopio de elementos para el montaje de la torre, esto es, palas, tramos de torre, góndola y buje, entre otros.
- Montaje de los elementos indicados anteriormente.
- Desarme y retiro grúas de trabajo

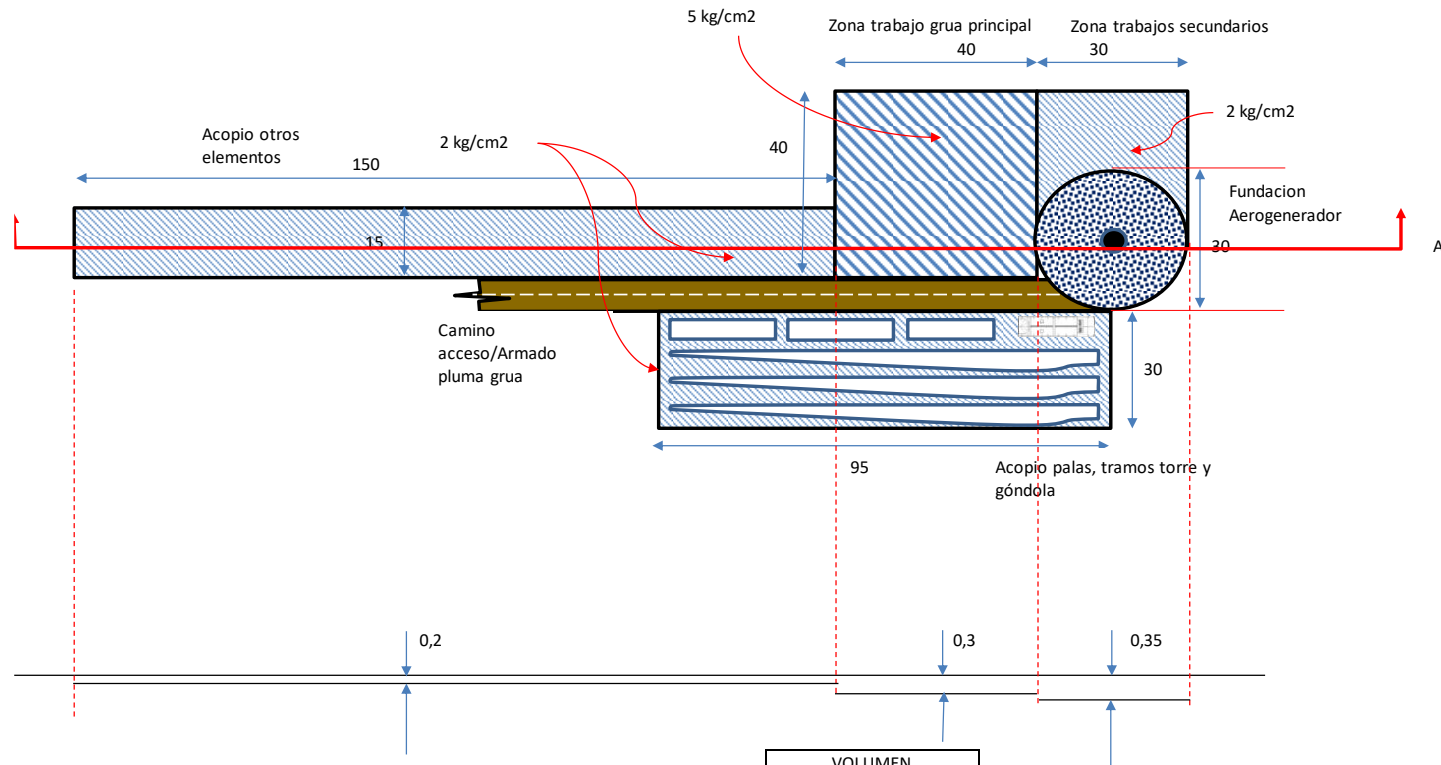
Esta área de trabajo se define según el tipo de aerogenerador involucrado, puesto que las dimensiones, volúmenes y pesos de sus componentes, definen las áreas de acopio y trabajo de las grúas.

En especial, se consideran las siguientes dimensiones para un aerogenerador tipo Vestas V162 de 101 m de altura a buje y 162 m de diámetro de rotor.

Elemento	Longitud m
Pala	79,35
Tramos de torres	13@36
Góndola, buje, caja de transmisión, generador y otras partes en módulos de 79 tons máximo cu	variable

Con estos antecedentes, se proyecta una plataforma de trabajos y los volúmenes necesarios a construir según la figura siguiente:

PLATAFORMA TÍPICA AEROGENERADOR 6,2 MW



AREA	LONG.	ANCHO	ESPESOR	AREA	VOLUMEN	
					EXCAV.	RELLENO
Acopio otros elementos	150	15	0,2	2250	472,5	450
Trabajos secundarios	30	25	0,2	750	157,5	150
Acopio palas tramos torre	95	30	0,2	2850	598,5	570
Trabajo principal	40	40	0,35	1600	588	560
TOTALES				7450	1816,5	1730

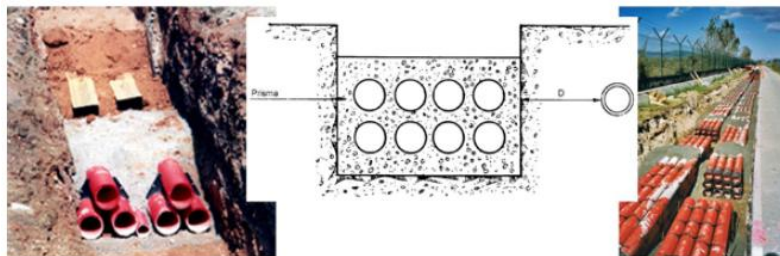
1.4 CANALIZACIONES Y CÁMARAS PARA EL TRAZADO DE CABLES ELÉCTRICOS.

Las canalizaciones eléctricas corresponden a los trabajos de construcción de los soportes y cableado para la conexión de los diferentes aerogeneradores del parque hacia la subestación de salida de este.

Consistirán en ductos con su respectivo cableado que irán en forma subterránea siguiendo el trazado de los caminos hacia cada aerogenerador y de estos a la subestación.



En aquellos cruces de caminos se utilizará una sección de hormigón con ductos embebidos en este según la solución típica indicada en la figura siguiente:



Se realizará una excavación de las dimensiones requeridas al borde del camino.

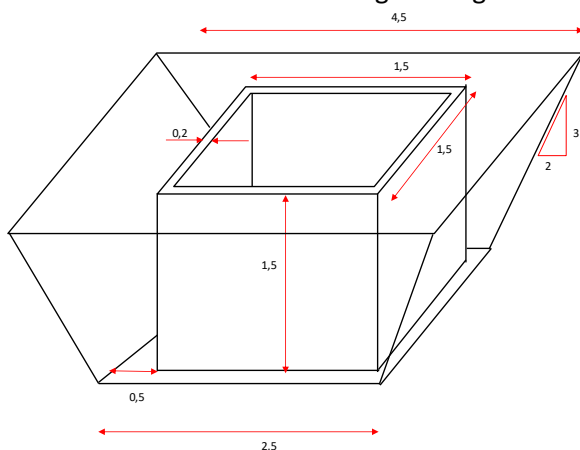
En forma posterior se colocará los ductos o la cama de hormigón, los ductos según el diámetro proyectado, para proseguir con el relleno y normalización del nivel. El ducto tendrá un alambre que posteriormente servirá de guía de tiro para la colocación del cableado correspondiente.

Las actividades culminarán con el conexionado y las pruebas.

Para efectos del dimensionamiento, se realizan las siguientes consideraciones:

- Se asume que cada aerogenerador está ubicado a 500 m de distancia equidistantes entre si
- Se asume que son dos cables por canalización (promedio)s

- Se asume una cámara cada 70 m
- Caminos atraviesan las canalizaciones cada 1 km
- Las cámaras se han estimado según el siguiente croquis:



Con estos criterios los valores de las principales cubicaciones son:

CASO 12 AEROGENERADORES

Tramo	Tipo	Canalizacion			Camaras					
		Longitud m	Excavacion	Relleno	Cantidad	Excavacion	Relleno	Hormigon	Moldaje	Enfierradura
Torre 1 a 12	2	6000	9750	9263	86	1625,4	1336	102	77,4	9180
Torre a s/e	2	100	163	155	2	37,8	32	3	1,8	270
Totales		6.100	9.913	9.418	88	1.663	1.368	105	79	9.450

Cable de media tensión 27 kV, calibre 750 MCM A 36600

Caminos atravesados 6
 Ancho caminos 6 m
 Espesor prot. atraveso caminos 0,5 m
 Hormigón G10 34,2 m3

Area aerogeneradores 30.000 m2 3 Has

CASO 20 AEROGENERADORES

Tramo	Tipo	Canalizacion			Camaras					
		Longitud m	Excavacion	Relleno	Cantidad	Excavacion	Relleno	Hormigon	Moldaje	Enfierradura
Torre 1 a 27	2	10000	16250	15438	143	2702,7	2221	169	2574	15210
Torre a s/e	2	100	163	155	2	37,8	32	3	36	270
Totales		10.100	16.413	15.593	145	2.741	2.253	172	2.610	15.480

Cable de media tensión 27 kV, calibre 750 MCM A 60600

Caminos atravesados 10
 Ancho caminos 6 m
 Espesor prot. atraveso caminos 0,5 m
 Hormigón G10 57 m3

Area aerogeneradores 50.000 m2 5 Has

CASO 25 AEROGENERADORES

Tramo	Tipo	Canalizacion			Camaras						
		Longitud m	Excavacion	Relleno	Cantidad	Excavacion	Relleno	Hormigon	Moldaje	Enfierradura	
Torre 1 a 27	2	12500	20313	19298	179	3383,1	2779	211	3222	18990	
Torre a s/e	2	100	163	155	2	37,8	32	3	36	270	
Totales		12.600	20.476	19.453	181	3.421	2.811	214	3.258	19.260	

Cable de media tensión 27 kV, **calibre 750 MCM A** 75600

Caminos atravesados 13

Ancho caminos 6 m

Espesor prot. atraveso caminos 0,5 m

Hormigón G10 74,1 m3

Area aerogeneradores 62.500 m2 6,25 Has

2. CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA

2.1 INSTALACIÓN DE FAENA

Estas instalaciones contienen las oficinas de construcción; primeros auxilios; instalaciones sanitarias; Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas y Compactas (PTAS); acopio de agua; acopio de combustibles; zonas de aparcamiento de vehículos y de buses; almacenamiento de residuos peligrosos-no peligrosos-domiciliarios; zonas de estacionamiento de maquinarias; zona de acopio de agregados y empréstitos; zona de lavado de camiones; zona de estacionamiento de camiones mixer, grupos electrógenos, misceláneos.

Se considera la habilitación de la instalación de faenas emplazada en un área de 4 ha. Esta instalación consistirá en una plataforma acondicionada, donde se instalarán módulos especialmente habilitados para cada dependencia que la conformará.

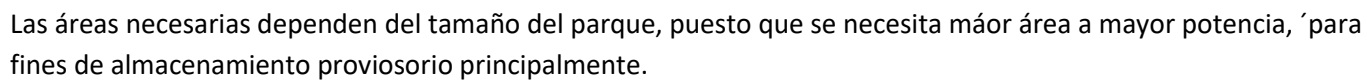
Genéricamente, no se considera ningún sector para alojamiento del personal, debido a que usualmente, la construcción de estos proyectos se encuentra cercana a una ciudad principal que servirá de alojamiento.

Las edificaciones y sectores considerados son los siguientes:

- 1) Oficinas de administración tipo prefabricadas: Consiste en construcciones modulares con paneles prefabricados, que se armarán según las superficies requeridas y con las divisiones internas de tal manera de permitir oficinas para personal del contratista como del mandante e inspección técnica. Contarán en su interior con baños y kitchenette.
- 2) Estacionamientos: Sector destinado al estacionamiento de los vehículos de transporte del personal de oficina, así como los buses y minibuses de traslado desde las ciudades cercanas.
- 3) Estacionamientos Visitas: dedicado a los estacionamientos de visitas que vayan en forma ocasional al proyecto.
- 4) Enfermería /primeros auxilios: sector dedicado a instalación dedicada a tener los insumos básicos de atención de urgencias, de tal manera de dar las primeras atenciones y luego derivarlos a un centro asistencial especializado.
- 5) Vestuario, baños y duchas: serán instalaciones donde se ubicarán los lockers para el personal destinado a las faenas, baños para el personal y duchas para todo el personal. Todo el sistema de aguas servidas se captará y se conducirá al sistema de tratamiento indicado más adelante.
- 6) Sistema de tratamiento de aguas servidas /torre de AP: El sistema de tratamiento consistirá en una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) que tendrá una cámara hermética que recibirá las aguas provenientes de los baños de las oficinas y el baño mas duchas del sector de vestuario. Para abastecer de agua a los baños, kitchenette y duchas, se instalará una torre de agua potable en el sector de la instalación de faenas que se rellenará periódicamente con aportes provenientes de camiones.
- 7) Bodegas generales: será una edificación en donde se almacenan herramientas y equipos menores durante la construcción.
- 8) Comedores: se contará con comedores para el personal. Estarán provistas con mesas y sillas con cubierta de material lavable y piso de material sólido y de fácil limpieza. Contará además con sistemas de protección sanitaria y estarán dotados con agua potable para el aseo de los usuarios, energía eléctrica, medios de refrigeración, cocinillas y/o dispositivos eléctricos para calentar los alimentos.

- 9) Almacenamiento de materiales de construcción: se destinará un sector de la instalación de faenas para aquellos materiales y equipos de grandes dimensiones que no puedan ser apilados en la bodega. En especial , en este caso, esta área es de tal dimensión que permita el acopio de todos los paneles , centros de transformación y otros elementos del proyecto.
- 10) Botadero para residuos de construcción: Este sector estará destinado a almacenar materiales de construcción que hayan resultado como residuos de la construcción. Se mantendrá una periódica limpieza de este sector, retirando los materiales a lugares previamente acordados.
- 11) Sector almacenamiento de sustancias peligrosas: consistirá en un lugar especialmente destinado al manejo de sustancias peligrosas, tales como aceites, solventes u otra sustancia que sea peligrosa de acuerdo con los estándares ambientales. Se dispondrán de tambores y estanques especialmente adecuados para este fin.
- 12) Sector almacenamiento temporal de residuos peligrosos: al igual que el sector anterior, se destinará esta área para efectos de depositar en ella, todo material peligroso de acuerdo con los estándares ambientales. Los depósitos de almacenamiento serán sellados y contarán con personal autorizado para su manipulación.
- 13) Sector almacenamiento temporal de residuos domésticos: sector destinado a almacenar todos aquellos residuos provenientes de basura doméstica y que serán almacenados en depósitos de basura tipo contenedor que serán retirados periódicamente con camiones de residuos de las empresas locales de manejo de basura doméstica.
- 14) Grupo electrógeno y estanque de combustible: Se dispondrá de grupos electrógenos diesel para suministrar la energía eléctrica para los requerimientos de la instalación de faenas. Estos equipos contarán con cubierta de atenuación de emisión de ruido, sistemas de contención de derrames. En el mismo sector se contará con un estanque de combustible para alimentar a los equipos que estarán trabajando en las faenas, dicho estanque será reabastecido periódicamente por las empresas distribuidoras de la zona. Contará asimismo con sistemas de contención de derrames, medidas y equipos de prevención y control de incendios.
- 15) Control de ingreso: consistirá en una garita ubicada en la entrada al sector de instalación de faenas, de tal manera de controlar el ingreso y salida de equipos, vehículos, materiales y personal.
- 16) Caminos y espacios interiores: serán ejecutados caminos interiores, de tal manera de acceder a las diversas áreas de la instalación de faenas. Serán construidos de 4 m de ancho con base estabilizada y grava o similar como carpeta de rodado.

El detalle de las áreas y la disposición de estas edificaciones y sectores dentro de la instalación de faenas se puede apreciar en la siguiente figura.



Area necesaria		Area (m2)		
Zona	Descripción	70 MW	120 MW	150 MW
1	Oficinas de administración tipo prefabricadas	280	280	280
2	Estacionamientos	630	630	630
3	Estacionamientos Visitas	994	994	994
4	Enfermería /primeros auxilios	70	70	70
5	Vestuario, baños y duchas	70	70	70
6	Sistema de tratamiento de aguas servidas. Torre de agua Potable	126	126	126
7	Bodegas generales	540	540	540
8	Comedores	338	338	338
9	Almacenamiento paneles , inversores y soportes	22.993	38.322	48.861
10	Botadero para residuos de construcción.	800	800	800
11	Sector almacenamiento de sustancias peligrosas	280	280	280
12	Sector almacenamiento temporal de residuos peligrosos.	280	280	280
13	Sector almacenamiento temporal de residuos domésticos.	280	280	280
14	Grupo electrógeno y tanque de combustible	560	560	560
15	Control de ingreso.	9	9	9
16	Caminos y espacios interiores	12.500	12.500	12.500
Total		40.750	56.079	66.618

De acuerdo con estas dimensiones, los volúmenes finales son:

	ud	Cubicacion		
		70 MW	120 MW	150 MW
Area oficinas prefabricadas	m2	1.307	1.307	1.307
Areas de almacenamiento	m2	1.526	1.526	1.526
Compactacion y nivelado otras áreas	m2	37.917	53.246	63.785
Volumen excavacion (suponiendo sin desnivel, solo escarpe)	m3	6.113	8.412	9.993
Cerco perimetral	m	808	948	1033
Instalacion AP, AS, Electricidad	gl	1	1	1
Otros varios	gl	1	1	1

2.2 CAMINOS DE ACCESO

En estas actividades se contempló la realización del acceso desde rutas principales a la zona del proyecto y los caminos secundarios hasta la zona de los paneles y centros de transformación

Los caminos se ejecutarán replanteando topográficamente todo el trazado de tal manera de definir sus cortes, excavaciones, rellenos compensados y demás detalles de movimiento de tierras. Asimismo, se definirá la necesidad de alcantarillas y otras obras de arte que sean necesarias si es que no se han definido en la ingeniería de detalle.

Los movimientos de tierra necesarios se ejecutarán según las necesidades de relleno compensado y por tramos, de tal manera de que exista eficacia en el uso de los recursos de mano de obra y equipos móviles.

Será necesario emplear el uso de instalaciones móviles tales como baños o similares, para que se puedan ir trasladando según el avance de las obras.

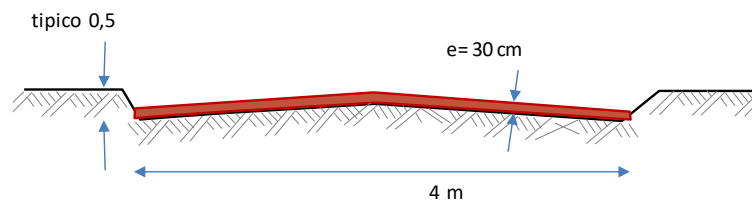
Una vez excavado o rellenado y nivelado hasta la cota de la subrasante, se recibirá el sello y se procederá al relleno de la capa de la sub-base granular y la base estabilizada de material granular chancado en el ancho requerido para luego compactarlo según las especificaciones del proyecto.

Las obras de arte como alcantarillas, vados y otros se ejecutarán con una cuadrilla especializada para estos fines en concordancia con el avance de las obras.

Una vez colocada y recibida la base estabilizada, se procederá con la colocación del rodado final que se compactará mediante el uso de rodillos.

Los trabajos finales consistirán en la colocación de la señalética y las marcas necesarias usuales para este tipo de caminos.

El perfil típico considerado para los caminos es el siguiente:



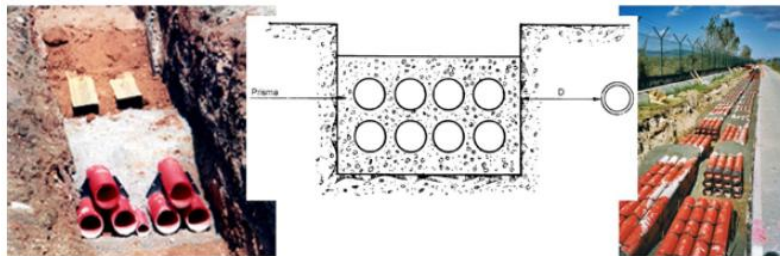
De acuerdo con estas consideraciones, los valores son los siguientes:

		70 MW	120 MW	150 MW
Longitud caminos	m	6.973	9.594	14.390
Excavacion	m3	13.946	19.187	28.781
Carpeta de rodado	m3	5.578	7.675	11.512
Preparacion subrasante	m2	27.891	38.374	57.562

2.3 CANALIZACIONES Y CÁMARAS PARA EL TRAZADO DE CABLES ELÉCTRICOS.

Las canalizaciones eléctricas corresponden a los trabajos de construcción de los soportes y cableado para la conexión de los diferentes aerogeneradores del parque hacia la subestación de salida de este.

Consistirán en ductos con su respectivo cableado que irán en forma subterránea siguiendo el trazado de los caminos hacia cada centro de transformación y de estos a la subestación, en aquellos cruces de caminos se utilizará una sección de hormigón con ductos embebidos en este según la solución típica indicada en la figura siguiente:



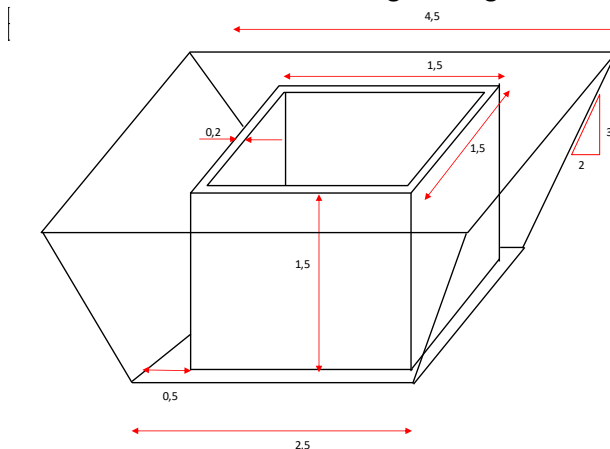
Se realizará una excavación de las dimensiones requeridas al borde del camino.

En forma posterior se colocará los ductos o la cama de hormigón, los ductos según el diámetro proyectado, para proseguir con el relleno y normalización del nivel. El ducto tendrá un alambre que posteriormente servirá de guía de tiro para la colocación del cableado correspondiente.

Las actividades culminarán con el conexonado y las pruebas.

Para efectos del dimensionamiento, se realizan las siguientes consideraciones:

- Se asume cámaras cada 70 m
- Caminos atraviesan las canalizaciones cada 1 km
- Se asume que son dos cables por canalización (promedio)
- Las cámaras se han estimado según el siguiente croquis:



3. SISTEMA BESS

3.1 INSTALACIÓN DE FAENA

Estas instalaciones contienen las oficinas de construcción; primeros auxilios; instalaciones sanitarias; Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas y Compactas (PTAS); acopio de agua; acopio de combustibles; zonas de aparcamiento de vehículos y de buses; almacenamiento de residuos peligrosos-no peligrosos-domiciliarios; zonas de estacionamiento de maquinarias; zona de acopio de agregados y empréstitos; zona de lavado de camiones; zona de estacionamiento de camiones mixer, grupos electrógenos, misceláneos.

Se considera la habilitación de la instalación de faenas emplazada en un área de 4 ha. Esta instalación consistirá en una plataforma acondicionada, donde se instalarán módulos especialmente habilitados para cada dependencia que la conformará.

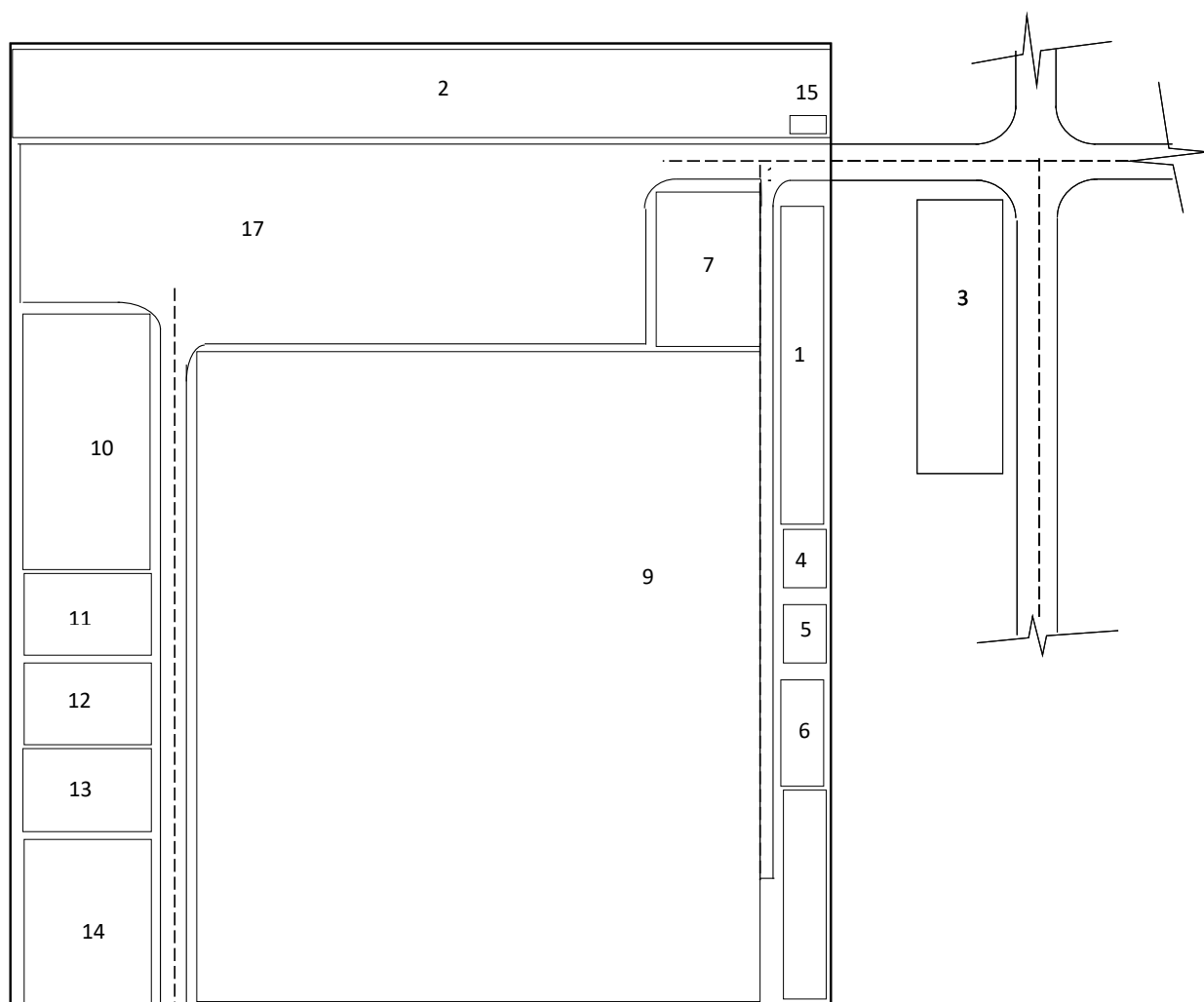
Genéricamente, no se considera ningún sector para alojamiento del personal, debido a que usualmente, la construcción de estos proyectos se encuentra cercana a una ciudad principal que servirá de alojamiento.

Las edificaciones y sectores considerados son los siguientes:

- 17) Oficinas de administración tipo prefabricadas: Consiste en construcciones modulares con paneles prefabricados, que se armarán según las superficies requeridas y con las divisiones internas de tal manera de permitir oficinas para personal del contratista como del mandante e inspección técnica. Contarán en su interior con baños y kitchenette.
- 18) Estacionamientos: Sector destinado al estacionamiento de los vehículos de transporte del personal de oficina, así como los buses y minibuses de traslado desde las ciudades cercanas.
- 19) Estacionamientos Visitas: dedicado a los estacionamientos de visitas que vayan en forma ocasional al proyecto.
- 20) Enfermería /primeros auxilios: sector dedicado a instalación dedicada a tener los insumos básicos de atención de urgencias, de tal manera de dar las primeras atenciones y luego derivarlos a un centro asistencial especializado.
- 21) Vestuario, baños y duchas: serán instalaciones donde se ubicarán los lockers para el personal destinado a las faenas, baños para el personal y duchas para todo el personal. Todo el sistema de aguas servidas se captará y se conducirá al sistema de tratamiento indicado más adelante.
- 22) Sistema de tratamiento de aguas servidas /torre de AP: El sistema de tratamiento consistirá en una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) que tendrá una cámara hermética que recibirá las aguas provenientes de los baños de las oficinas y el baño mas duchas del sector de vestuario. Para abastecer de agua a los baños, kitchenette y duchas, se instalará una torre de agua potable en el sector de la instalación de faenas que se rellenará periódicamente con aportes provenientes de camiones.
- 23) Bodegas generales: será una edificación en donde se almacenan herramientas y equipos menores durante la construcción.
- 24) Comedores: se contará con comedores para el personal. Estarán provistas con mesas y sillas con cubierta de material lavable y piso de material sólido y de fácil limpieza. Contará además con sistemas de protección sanitaria y estarán dotados con agua potable para el aseo de los usuarios, energía eléctrica, medios de refrigeración, cocinillas y/o dispositivos eléctricos para calentar los alimentos.

- 25) Almacenamiento de materiales de construcción: se destinará un sector de la instalación de faenas para aquellos materiales y equipos de grandes dimensiones que no puedan ser apilados en la bodega. En especial , en este caso, esta área es de tal dimensión que permita el acopio de todos los paneles , centros de transformación y otros elementos del proyecto.
- 26) Botadero para residuos de construcción: Este sector estará destinado a almacenar materiales de construcción que hayan resultado como residuos de la construcción. Se mantendrá una periódica limpieza de este sector, retirando los materiales a lugares previamente acordados.
- 27) Sector almacenamiento de sustancias peligrosas: consistirá en un lugar especialmente destinado al manejo de sustancias peligrosas, tales como aceites, solventes u otra sustancia que sea peligrosa de acuerdo con los estándares ambientales. Se dispondrán de tambores y estanques especialmente adecuados para este fin.
- 28) Sector almacenamiento temporal de residuos peligrosos: al igual que el sector anterior, se destinará esta área para efectos de depositar en ella, todo material peligroso de acuerdo con los estándares ambientales. Los depósitos de almacenamiento serán sellados y contarán con personal autorizado para su manipulación.
- 29) Sector almacenamiento temporal de residuos domésticos: sector destinado a almacenar todos aquellos residuos provenientes de basura doméstica y que serán almacenados en depósitos de basura tipo contenedor que serán retirados periódicamente con camiones de residuos de las empresas locales de manejo de basura doméstica.
- 30) Grupo electrógeno y estanque de combustible: Se dispondrá de grupos electrógenos diesel para suministrar la energía eléctrica para los requerimientos de la instalación de faenas. Estos equipos contarán con cubierta de atenuación de emisión de ruido, sistemas de contención de derrames. En el mismo sector se contará con un estanque de combustible para alimentar a los equipos que estarán trabajando en las faenas, dicho estanque será reabastecido periódicamente por las empresas distribuidoras de la zona. Contará asimismo con sistemas de contención de derrames, medidas y equipos de prevención y control de incendios.
- 31) Control de ingreso: consistirá en una garita ubicada en la entrada al sector de instalación de faenas, de tal manera de controlar el ingreso y salida de equipos, vehículos, materiales y personal.
- 32) Caminos y espacios interiores: serán ejecutados caminos interiores, de tal manera de acceder a las diversas áreas de la instalación de faenas. Serán construidos de 4 m de ancho con base estabilizada y grava o similar como carpeta de rodado.

El detalle de las áreas y la disposición de estas edificaciones y sectores dentro de la instalación de faenas se puede apreciar en la siguiente figura.



Las áreas necesarias dependen del tamaño propuesto, puesto que se necesita máor área a mayor potencia, para fines de almacenamiento proviosorio principalmente.

Zona	Descripción	70 MW		120 MW		150 MW	
		Area (m2)	Dimensiones	Area (m2)	Dimensiones	Area (m2)	Dimensiones
1	Oficinas de administración tipo prefabricadas	350	50x7	350	50x7	350	50x7
2	Estacionamientos	750	15x50	750	15x50	750	15x50
3	Estacionamientos Visitas	560	14x40	560	14x40	560	14x40
4	Enfermería /primeros auxilios	36	12x3	36	12x3	36	12x3
5	Vestuario, baños y duchas	50	10x5	50	10x5	50	10x5
6	Sistema de tratamiento de aguas servidas. Torre de agua Potable	126	18x7	126	18x7	126	18x7
7	Bodegas generales	300	20x15	300	20x15	300	20x15
8	Comedores	200	20x10	200	20x10	200	20x10
9	Almacenamiento materiales de construcción	900	30 x 30	1.600	40x40	2.500	50x50
10	Botadero para residuos de construcción.	600	30x20	600	30x20	600	30x20
11	Sector almacenamiento de sustancias peligrosas	280	14x20	280	14x20	280	14x20
12	Sector almacenamiento temporal de residuos peligrosos.	280	14x20	280	14x20	280	14x20
13	Sector almacenamiento temporal de residuos domésticos.	280	14x20	280	14x20	280	14x20
14	Grupo electrógeno y tanque de combustible	560	28x20	560	28x20	560	28x20
15	Control de ingreso.	9	3x3	9	3x3	9	3x3
16	Estacionamiento maquinarias mayores	1.400	20x70	1.400	20x70	1.400	20x70
17	Camino y espacios interiores	779	6 m calzada	844	6 m calzada	844	6 m calzada
	Total	7.460	160x125	8.225	160x125	9.125	160x125

3.2 CAMINOS DE ACCESO

En estas actividades se contempló la realización del acceso desde rutas principales a la zona del proyecto y los caminos secundarios hasta la zona de los paneles y centros de transformación

Los caminos se ejecutarán replanteando topográficamente todo el trazado de tal manera de definir sus cortes, excavaciones, rellenos compensados y demás detalles de movimiento de tierras. Asimismo, se definirá la necesidad de alcantarillas y otras obras de arte que sean necesarias si es que no se han definido en la ingeniería de detalle.

Los movimientos de tierra necesarios se ejecutarán según las necesidades de relleno compensado y por tramos, de tal manera de que exista eficacia en el uso de los recursos de mano de obra y equipos móviles.

Será necesario emplear el uso de instalaciones móviles tales como baños o similares, para que se puedan ir trasladando según el avance de las obras.

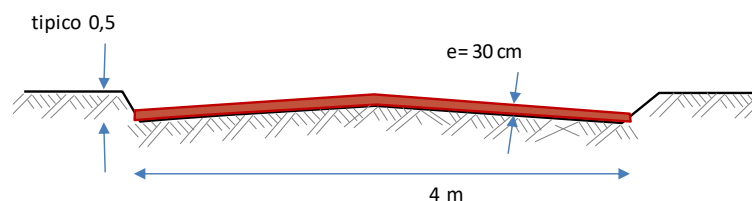
Una vez excavado o rellenado y nivelado hasta la cota de la subrasante, se recibirá el sello y se procederá al relleno de la capa de la sub-base granular y la base estabilizada de material granular chancado en el ancho requerido para luego compactarlo según las especificaciones del proyecto.

Las obras de arte como alcantarillas, vados y otros se ejecutarán con una cuadrilla especializada para estos fines en concordancia con el avance de las obras.

Una vez colocada y recibida la base estabilizada, se procederá con la colocación del rodado final que se compactará mediante el uso de rodillos.

Los trabajos finales consistirán en la colocación de la señalética y las marcas necesarias usuales para este tipo de caminos.

El perfil típico considerado para los caminos es el siguiente:



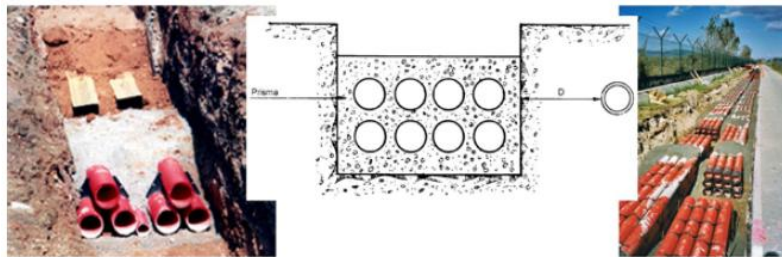
Los caminos de acceso a mejorar se consideran menores de 300 m de longitud aproximadamente, en cambio los caminos nuevos serán de acuerdo con los siguientes valores:

	Ud	70 MW	120 MW	150 MW
Longitud caminos	m	422	584	670
Excavacion	m3	1.517	2.102	2.428
Carpeta de rodado	m3	759	1.051	1.206
Preparacion subrasante	m2	2.529	3.504	4.020

3.3 CANALIZACIONES Y CÁMARAS PARA EL TRAZADO DE CABLES ELÉCTRICOS.

Las canalizaciones eléctricas corresponden a los trabajos de construcción de los soportes y cableado para la conexión de los diferentes aerogeneradores del parque hacia la subestación de salida de este.

Consistirán en ductos con su respectivo cableado que irán en forma subterránea siguiendo el trazado de los caminos hacia cada centro de transformación y de estos a la subestación, en aquellos cruces de caminos se utilizará una sección de hormigón con ductos embebidos en este según la solución típica indicada en la figura siguiente:



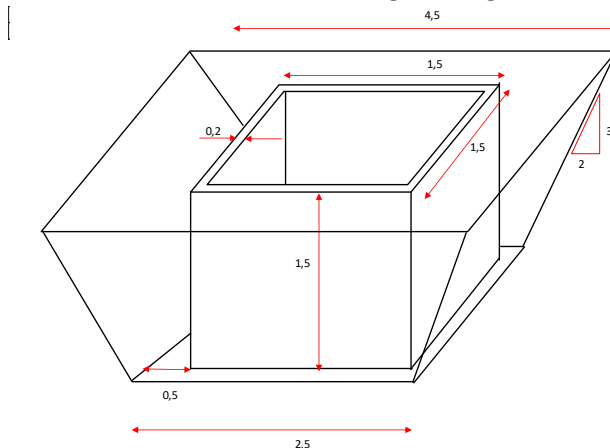
Se realizará una excavación de las dimensiones requeridas al borde del camino.

En forma posterior se colocará los ductos o la cama de hormigón, los ductos según el diámetro proyectado, para proseguir con el relleno y normalización del nivel. El ducto tendrá un alambre que posteriormente servirá de guía de tiro para la colocación del cableado correspondiente.

Las actividades culminarán con el conexionado y las pruebas.

Para efectos del dimensionamiento, se realizan las siguientes consideraciones:

- Se asume cámaras cada 70 m
- Caminos atraviesan las canalizaciones cada 1 km
- Se asume que son dos cables por canalización (promedio)
- Las cámaras se han estimado según el siguiente croquis:

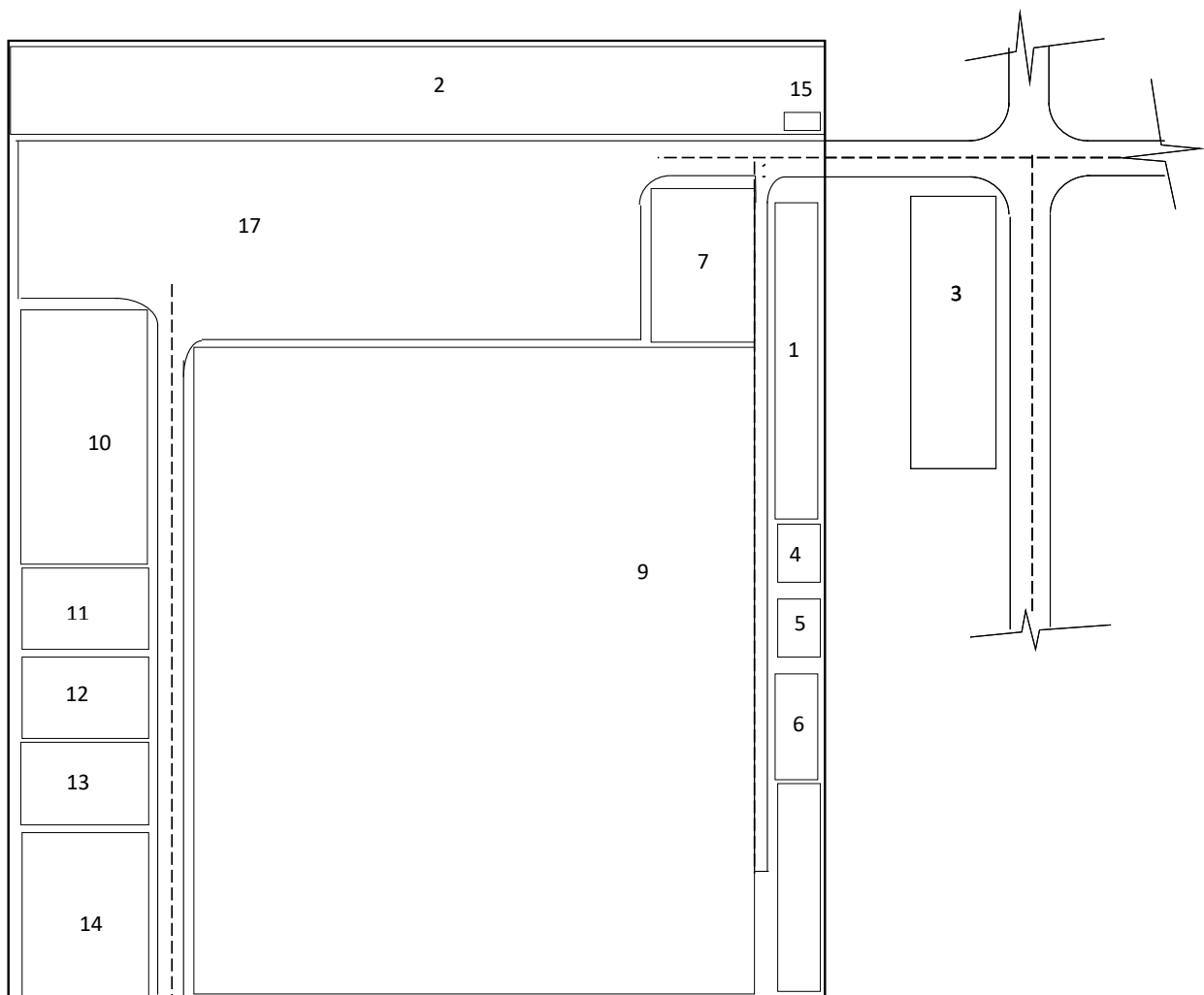


4. TURBINA A GAS EN CICLO SIMPLE O ABIERTO

4.1 INSTALACIÓN DE FAENA

Las instalaciones son similares al caso BESS, con las siguientes áreas

El detalle de las áreas y la disposición de estas edificaciones y sectores dentro de la instalación de faenas se puede apreciar en la siguiente figura.



Las áreas necesarias dependen del tamaño propuesto, puesto que se necesita mayor área a mayor potencia, para fines de almacenamiento provisorio principalmente.

Area necesaria		70 MW		120 MW		150 MW	
	Descripción	Area (m2)	Dimensiones	Area (m2)	Dimensiones	Area (m2)	Dimensiones
	Oficinas de administración tipo prefabricadas	350	50x7	385	55x7	385	55x7
	Estacionamientos	750	15x50	1.200	15x80	1.200	15x80
	Estacionamientos Visitas	560	14x40	560	14x40	560	14x40
	Enfermería /primeros auxilios	36	12x3	36	12x3	36	12x3
	Vestuario, baños y duchas	50	10x5	50	10x5	50	10x5
	Sistema de tratamiento de aguas servidas. Torre de agua Potable	126	18x7	126	18x7	126	18x7
	Bodegas generales	300	20x15	300	20x15	300	20x15
	Comedores	200	20x10	200	20x10	200	20x10
	Almacenamiento materiales de construcción	1.600	40x40	2.500	50x50	2.500	50x50
	Botadero para residuos de construcción.	600	30x20	800	40x20	800	40x20
	Sector almacenamiento de sustancias peligrosas	280	14x20	280	14x20	280	14x20
	Sector almacenamiento temporal de residuos peligrosos.	280	14x20	280	14x20	280	14x20
	Sector almacenamiento temporal de residuos domésticos.	280	14x20	280	14x20	280	14x20
	Grupo electrógeno y tanque de combustible	560	28x20	560	28x20	560	28x20
	Control de ingreso.	9	3x3	9	3x3	9	3x3
	Estacionamiento maquinarias mayores	1.400	20x70	2.100	30*70	2.100	30*70
	Caminos y espacios interiores	844	6 m calzada	926	6 m calzada	926	6 m calzada
	Total	8.225	160x125	10.592	160x125	10.592	160x125

4.2 CAMINOS Y CANALIZACIONES

Los caminos y canalizaciones serán similares al caso BESS, con dimensiones mucho menores por el área involucrada en cada sistema de almacenamiento.