

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA:
INGENIERÍA ELÉCTRICA

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO ELÉCTRICO

TEMA:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DEL COMPLEJO
AGROECOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PRODUCTIVO SAN
JOSÉ DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE

AUTOR:
SERGIO ALEJANDRO TERÁN RODRÍGUEZ

TUTOR:
ING. SILVANA FABIOLA VARELA CHAMORRO

Quito, febrero de 2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo SERGIO ALEJANDRO TERÁN RODRÍGUEZ, con documento de identificación N° 1725429565, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación intitulado: DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DEL COMPLEJO AGROECOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PRODUCTIVO SAN JOSÉ DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Eléctrico, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



Sergio Alejandro Terán Rodríguez
C.C.: 1725429565
Quito D.M., febrero de 2021

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Proyecto Técnico, DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DEL COMPLEJO AGROECOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PRODUCTIVO SAN JOSÉ DE AYORA, CANTÓN CAYAMBE; realizado por Sergio Alejandro Terán Rodríguez, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerado como trabajo final de titulación.



Ing. Silvana Fabiola Varela Chamorro
C.C.: 1713565818
Quito D.M, febrero de 2021

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
GLOSARIO	3
CAPÍTULO I	4
1.1 Introducción	4
1.2 Objetivos	6
1.3 Alcance.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Contenido	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 La luz artificial	8
2.2 Tipos de lámparas.....	9
CAPÍTULO III.....	12
NORMATIVA	12
3.1. Especificaciones del alumbrado público general	12
3.2. Especificaciones técnicas	16
CAPÍTULO IV.....	22
MEMORIA TÉCNICA	22
4.1. Descripción.....	22
4.2. Diseño iluminación alumbrado público ornamental intervenido	23
4.3. Iluminación de interiores de las unidades del Complejo.....	27
4.4. Animales menores (CC-2).....	30
4.5. Cultivos andinos.....	30
4.6. Pecuaria	32
4.7. Hortalizas (CC-1)	33

4.8.	Postcosecha	34
4.9.	Planilla De Estructuras	37
	CONCLUSIONES	38
	RECOMENDACIONES	39
	REFERENCIAS.....	40
	ANEXOS	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Método de los nueve puntos.....	11
Figura 2. Tipo de alumbrado para diversas clases de vías.....	13
Figura 3. Luminancia de calzada para tráfico motorizado.....	13
Figura 4. Iluminación para diversas categorías de vías; peatonales y ciclísticas	14
Figura 5. Parámetros fotométricos de tráfico peatonal	15
Figura 6. Disposición de luminarias en curvas.	16
Figura 7. Nomenclatura para la codificación de luminarias para el cuarto campo.....	17
Figura 8. Nomenclatura equipo de alumbrado, luminaria, potencia y control	18
Figura 9. Nomenclatura tipo de cable conductor	18
Figura 10. Nomenclatura calibres normalizados	19
Figura 11. Dimensión de pozos	19
Figura 12. Etiqueta de configuración de banco de ductos	20
Figura 13. Iluminación en interiores de áreas generales.....	21
Figura 14. Iluminación para áreas de oficina.....	21
Figura 15. Ubicación Complejo Agroecológico San José de Ayora vista Satelital.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros físicos de energía.....	8
Tabla 2. Simulaciones del sistema de iluminación para alumbrado publico	23
Tabla 3. Campos de Evaluación Solaris 150w	24
Tabla 4. Campos de Evaluación Avento 1 75w	24
Tabla 5. Circuitos de Alumbrado público Alimentados por transformador de 75KVA	25
Tabla 6. Circuitos de Alumbrado público Alimentados por transformador de 125KVA.....	25
Tabla 7. Simulaciones del sistema de iluminación para interiores	28
Tabla 8. Luminarias seleccionadas para el sistema de iluminación.....	28
Tabla 9. Iluminancia Planta de Producción de Bio insumos.....	29
Tabla 10. Iluminancia de la Área de Bodega de Bioinsumos.	30
Tabla 11. Iluminancia Molienda de Granos.....	31
Tabla 12. Iluminancia Centro de Mejoramiento Porcino.....	33
Tabla 13. Iluminancia Hortícolas.....	34
Tabla 14. Iluminancia Centro de Acopio	35
Tabla 15. Iluminancia Sala de Ordeño.....	35
Tabla 16. Simulaciones del sistema de iluminación para interiores	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Plano del Complejo Agroecológico	43
Anexo 2 Red Alumbrado Público.....	45
Anexo 3 Caídas de Tensión	49
Anexo 4 Ficha Técnica de las luminarias	62
Anexo 5 Disposición de la canalización.....	67
Anexo 6 Diseño Iluminación de Interiores	71
Anexo 7 Instalaciones Eléctricas Interiores.....	96
Anexo 8 Planillas de Estructuras	105
Anexo 9 Presupuesto	111
Anexo 10 Diagrama Unifilares	113
Anexo 11 Diseño de Iluminación Alumbrado Público.....	116

RESUMEN

La presente investigación se enfoca en proponer un diseño del sistema de iluminación para el Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo productivo San José de Ayora, ubicado en el cantón Cayambe; por lo cual, se realiza una simulación del sistema de iluminación para exteriores e interiores cumpliendo con los estándares nacionales.

A su vez, se elabora planos detallados sobre el sistema de iluminación obteniendo como producto final la memoria técnica del diseño de iluminación, en la cual consta todas las especificaciones técnicas, detalles de construcción, volúmenes de obra y presupuesto.

Esta propuesta cumple con las exigencias necesarias para brindar un sistema de iluminación de exteriores e interiores con niveles apropiados de iluminación que se adapten a la actividad a realizar en el Complejo; de igual manera, la propuesta se enfoca en posibilitar la correcta iluminación de caminerías, áreas verdes, tránsito vehicular y circulación peatonal; a su vez, se pretende que la iluminación sea adecuada y facilite las actividades de procesamiento, almacenamiento, administración y capacitación.

En el diseño del sistema de iluminación exterior se utiliza la luminaria AVENTO 1 de 75 W, debido a su eficiencia energética y lumínica; por lo cual, se dividió en dos centros de carga, uno de 75kVA y otro de 125kVA. El primer centro de carga cuenta con siete circuitos y con una carga total de 8.84 kVA, mientras que el segundo centro de carga cuenta con cuatro circuitos y una carga total de 4.82kVA; a su vez, se tiene un total de 180 postes metálicos con su respectiva luminaria.

Para el diseño del sistema de iluminación interior, se determinó la utilización de la luminaria PLAFÓN LED sobrepuesto de 18W, con un total de 179 unidades; debido a la facilidad de mantenimiento. Así también se determinó la utilización de la luminaria LED sellada de 60 W, con un total de 89 unidades; debido a la facilidad de protección en aquellos ambientes que requieren ser desinfectados constantemente, y así garantizar un correcto funcionamiento de la luminaria. El presupuesto referencial de este proyecto es de trescientos cinco mil doscientos dos y 31/100 dólares (\$305.202,31).

ABSTRACT

The current research is focused on proposing a design for the illumination system of the San José de Ayora's Research and Productive Development Agroecological Complex (or "Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo productivo San José de Ayora"), located in the canton Cayambe. Whereby, a simulation of the illumination system for the inside and the outside is performed, fulfilling the national standards.

At the same time, detailed blueprints about the illumination system are elaborated. The final result obtained is a technical memorandum of the illumination design; which consists of all the technical specifications, construction details, work volumes and budget.

This proposal fulfills with the necessary exigences to proportionate an inside and outside illumination system with the acquired levels of lighting, which are adaptable to any activity developed in the Complex. In the same way, the proposal is focused on enable the correct illumination of walking, green areas, vehicular transit and pedestrian circulation. At the same time, lighting is intended to be adequate and it facilitates the activities of prosecution, storage, administration and capacitation.

On the outside system illumination lighting, design the AVENTO 1 luminary of 75 W is used, because of its energetic and light efficiency. For this, two charge centers were divided, one with 75kVA and another with 125kVA. The first charge center has seven circuits and a total charge of 8.84 kVA, while the second one has four circuits and a total charge of 4.82kVA. Likewise, there is a total of 180 metal poles with its respective luminary.

For the inside illumination system, the use of the PLAFÓN LED overlaid luminary of 18 W was determined, with a total of 179 unities; because of the maintain facilities. Moreover, the use of the LED sealed luminary of 60 W, with a total of 89 unities; because of the protection facilities in those spaces which need to be disinfected constantly to guarantee the correct functioning of the luminary. The reference budget of this project is three hundred five thousand two hundred two and 31/100 dollars (\$305.202,31).

GLOSARIO

Acometida: Es la agrupación de conductores que sirven para trasladar energía eléctrica desde la red eléctrica hasta el tablero de distribución principal [1].

Canalización: Es la agrupación de conductores y elementos que tienen como función la fijación y provee sujeción entre sí [1].

Carga: Indica la potencia que se absorbe y se desarrolla, también se refiere a la intensidad de corriente eléctrica (A), misma que transita por un circuito eléctrico o por una máquina. [1].

Conductor: Se refiere a cualquier metal (cable, alambre, entre otros) que permita conducir electricidad [1].

Gabinete: “Caja provista de puertas, en el interior de la cual se instala un equipo” [1].

Sistema de iluminación: Consiste en todas las unidades de propiedad y unidades de construcción que intervienen para brindar el servicio de alumbrado [2].

UP: Unidades de propiedad.

UC: Unidades de construcción.

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

La iluminación tiene un papel muy importante en la condición de trabajo, debido a que la mayor parte de información (80%) útil para efectuar actividades cotidianas, se adquiere mediante el sentido de la vista. El ser humano puede adaptarse al entorno en el que se encuentre, pero al estar expuesto constantemente ante una iluminación ineficaz e insuficiente, va a desencadenar una incomodidad en el sujeto, afectando a su vez el estado anímico y el desempeño cotidiano. Por lo que, a partir de una iluminación inadecuada se generarán problemáticas en el sujeto relacionadas a la fatiga, rendimiento laboral ineficiente, alteración visual, e incluso accidentes en el lugar de trabajo [3].

La iluminación debe contar con una adecuación apropiada que permita al sujeto desarrollar actividades cotidianas de manera confortable. Para lo cual, se deberá considerar varios aspectos, con el fin de cuidar la vista de las personas. Es necesario que la iluminación permita una visión adecuada sin obstrucciones, y a su vez elimine el efecto estroboscópico [4].

Un sistema de iluminación adecuado permite resguardar la vista, evitando la fatiga visual y posibilitando una visión confortable; a su vez, dentro del ámbito laboral, posibilita un rendimiento laboral satisfactorio, aumentando la productividad de los trabajadores, y disminuyendo los accidentes laborales.

La iluminación ha sido un gran impacto en la sociedad actual, gracias a los avances tecnológicos; la luminaria es considerada como indispensable en la vida cotidiana, haciéndose tan común que en ocasiones nos olvidamos de lo complicado que puede llegar a ser la instalación de un sistema de iluminación.

En el año 1854, Heinrich Goebel (mecánico alemán) comprobó que la iluminación surge mediante la incandescencia de una tira de bambú carbonizado dentro de una botella con colonia, todo esto sellado al vacío; sin embargo, los usos rentables para una aplicación útil de este principio estaban lejos de encontrarse. [5].

Varios estudios sobre la incandescencia se dieron, mediante la creación de bombillas rudimentarias. Desde el año 1877, Thomas Alba Edison se dedicó a realizar varias pruebas con el fin de obtener la “bombilla perfecta”; pero no fue hasta 1879, cuando ensayó con el modelo

donde colocó dentro de un recipiente de vidrio unos filamentos de algodón previamente carbonizados, “dispuestas en una forma de herradura y sostenidas por unas varillas a las que podía llegar la corriente eléctrica a través de unos hilos de platino fijados al vidrio”, este modelo dio resultados exitosos, puesto que brindaba luz clara y estable mientras se mantenga el flujo eléctrico [5].

La evolución de la iluminación ha brindado mejoras a la calidad de vida del ser humano haciéndola una necesidad básica, las utilidades de la iluminación son muy variadas: desde lo vital hasta lo estético. La principal función de una luminaria es otorgar luz en un lugar donde existe ausencia de esta.

El diseño del sistema de iluminación debe considerar varios argumentos, como son: los funcionales, estéticos, económicos e incluso los emocionales, debido a que se ha demostrado que la iluminación tiene una influencia directa en el observador (ser humano) y sus emociones. La intensidad de la luz que se proyecta y el color que se genera, son las características que inciden en las emociones del observador; incluso si se llega a generar una emoción neutra [6].

El sistema de iluminación que considere todos los aspectos anteriormente mencionados debe ser planificado correctamente y sometido a diferentes pruebas con el fin de encontrar y resolver los posibles errores y dificultades que la implementación del mismo pueda ocasionar; adicional a esto es menester cumplir con estándares que se encuentran en el marco legal internacional, y el pertinente a cada país.

Al diseñar el sistema de iluminación, se debe priorizar que sea funcional, por lo tanto, debe mantener estándares en su implementación técnica, con el fin de generar los planos con el mayor detalle para que sea de utilidad para la realización del mantenimiento del mismo o en caso de ser necesaria una reparación por algún inconveniente que se pueda generar posteriormente.

Existen varios factores que influyen para que la iluminación sea inadecuada e ineficiente, entre estos factores se encuentra: elevado grado de deslumbramiento, iluminación limitada, oscilación de luminarias fluorescentes. Los factores antes mencionados se generan por la deficiencia en el mantenimiento del sistema de iluminación; por lo tanto, es necesario realizar un mantenimiento preventivo (limpieza y cambio de lámparas, planificadamente) en lugar de un mantenimiento correctivo (al momento en que la lámpara presenta algún defecto) [4].

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar el sistema de iluminación del Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo Productivo San José de Ayora.

1.2.2 Objetivos específicos

- Simular sistemas de iluminación de exteriores e interiores cumpliendo estándares nacionales.
- Elaborar planos con detalles del sistema de iluminación.
- Elaborar la memoria técnica del diseño de iluminación.

1.3 Alcance

Este proyecto pretende diseñar un sistema de iluminación eficiente para el Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo Productivo San José de Ayora con especificaciones técnicas, detalles de construcción, volúmenes de obra y presupuesto.

El resultado final es la memoria técnica del diseño de iluminación interna y externa del Complejo, para lo cual se escogerán luminarias que cumplan con requerimiento técnicos establecidos en la normativa local, y económicos que permitan obtener un diseño eficiente al menor costo, con productos disponibles en el mercado; de tal manera que, se facilite la ejecución cuando a bien tuviere la entidad ejecutora. Como parte de la memoria técnica se incluirán las simulaciones, planos, especificaciones técnicas y presupuesto.

1.4 Justificación

El Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo Productivo San José de Ayora se ubicará en la parroquia de Ayora, cantón Cayambe. Su terreno se constituye de 65 hectáreas, y se encuentra ubicado en el km 2 vía a Otavalo, sobre la Panamericana Norte.

El Complejo requiere contar con sistemas de iluminación que permitan el desarrollo de actividades conforme a las diferentes áreas. La iluminación externa permite la circulación peatonal y vehicular de forma segura, además de brindar confort visual en áreas verdes, caminerías y accesos a las diferentes secciones que forman parte del Complejo; en tanto que, la iluminación interior permite contar con niveles de iluminación para cumplir tareas de

procesamiento, almacenamiento, actividades de administración y capacitación. Por lo tanto, es necesario que el Complejo tenga un diseño adecuado y útil, mismo que se adapte a los estándares y formatos requeridos por la empresa concesionaria local. En el diseño de iluminación es indispensable crear un ambiente óptimo a través de parámetros lumínicos.

1.5 Contenido

La presente investigación se realiza en cuatro capítulos: el Capítulo I contiene la información referencial del presente trabajo; el Capítulo II engloba el marco teórico que fundamenta los principios de la iluminación y sus necesidades; el Capítulo III contiene la información sobre los estándares nacionales de iluminación; y en el Capítulo IV se abarca el producto final de la simulación del sistema de iluminación y los planos detallados del mismo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 La luz artificial

La luz artificial como una parte del servicio eléctrico, se convierte en una necesidad básica y de confort para el ser humano; hay parámetros que influyen positivamente el área de trabajo como la orientación del ángulo, concentración de la luz y la intensidad luminosa, mejoran los niveles de iluminación, dependiendo del trabajo a realizar se debe verificar el índice de reproducción de color y la temperatura de color, se debe contemplar el brillo fotométrico, se debe realizar una medición de la potencia luminosa percibida, entre otros parámetros [7].

Las áreas de trabajo deben tener un estudio lumínico en el cual se cumpla con los requerimientos lumínicos, se han desarrollado varios tipos de luminarias y lámparas que se ajustan de mejor manera a un lugar u otro. También es necesario seguir recomendaciones en torno a la iluminación, al igual que sus respectivas normas y reglamentos con el fin de cumplir con los estándares establecidos [7].

2.1.1 Parámetros físicos

Estos parámetros están concatenados con técnicas de iluminación son los que se mencionan a continuación en la tabla 1:

Tabla 1. Parámetros físicos de energía

Parámetro	Representación
Energía radiante	E_r (Joules)
Flujo radiante	ϕ (W)
Potencia	W (watts)
Radiancia	L (W/str.m ²)
Intensidad de Radiación	I (W/str)
Irradiación	E (w/m ²)

2.1.2 Parámetros luminotécnicos

- Flujo luminoso Φ :

Su unidad esta contabilizada en lúmenes, es la percepción del ojo humano para identificar en un tiempo determinado la luz que emite un objeto [7].

$$\Phi_{\lambda} = \Phi_w \cdot V_{\lambda} \cdot 680 \text{ lm/W} \quad (1)$$

- Intensidad luminosa I:

Es la cantidad de luz que se encuentra en el ángulo de visión de un observador. Su unidad está definida por candelas [4].

- Iluminancia E:

Es un área determinada siendo bañada por un flujo luminoso, esta medida en lux [8].

$$E(\text{lux}) = \Phi (\text{lm}) / S (m^2) \quad (2)$$

- Luminancia L:

Es la luz que se refleja en un objeto y es percibida por el ojo humano, esta unidad está definida por intensidad luminosa en un área (cd/m^2) [2].

2.2 Tipos de lámparas

2.2.1 Lámparas incandescentes

Nace del principio de una bombilla que debido al paso de electrones constantes por un filamento que se calienta y emite luz, consiguiendo una temperatura muy alta, donde la radiación que genera corresponde a tres zonas del espectro electromagnético, y una de ellas es la que corresponde a la luz visible [9]

2.2.2 Lámparas de descarga

Es un tubo que cuenta con dos electrodos, el ánodo y el cátodo que estimulan a un gas encerrado a alta presión dentro del tubo, esta reacción crea una luminosidad, esta es una excelente

alternativa para lámparas incandescentes por tener mejores valores en eficiencia energética además de tener un menor valor en el mercado. [4].

Las lámparas de descarga dependen del gas que contengan para generar luz, dentro de las cuales tenemos las siguientes:

- Lámparas con halogenuros metálicos: Es una variante a la típica lámpara de descarga la diferenciación de este tipo es que contiene bromuros o yoduros que mejoran el ICR [4].

- Lámparas de vapor de sodio a baja presión: Esta lámpara como su nombre la identifica está conformada por vapor de sodio y esta encapsulada en baja presión tiene una sola reproducción de color (monocromática) [4].

- Lámparas de vapor de sodio a alta presión: La principal diferencia con su variante es que su vapor se encapsula en alta presión, lo que le da la propiedad de una mejor distribución espectral, por eso se la usa en iluminación en vías [4].

2.2.3 Lámparas led (light emitting diode)

Este tipo de lámparas están compuestas por diodos emisores de luz, formando una fuente de estado sólido, por lo general están compuestas por una agrupación de LED, ya que la luz individual de éstos no es muy intensa; al variar la cantidad de LEDs se controlará la intensidad de estas lámparas [10].

2.2.4 Método de los nueve puntos

Este método se basa en nueve puntos, permitiendo medir la Iluminancia Promedio sobre una carretera que se proyecta iluminar o que está iluminada, estos puntos son ubicados en lugares estratégicos de la calzada, dividiendo el área en un rectángulo.

Este rectángulo es dividido en cuatro partes, dos horizontales y dos verticales; creando así, los nueve vértices.

Se realiza la medición de iluminancia en cada uno de los puntos de la vía, y se obtiene el valor de la iluminancia promedio entre ellos.

Se debe tener en cuenta que, cada uno de los puntos contribuye de diferente manera para obtener la iluminancia promedio; el punto central se multiplica por el factor 1, los puntos

intermedios se multiplican por el factor 0.5, y los puntos extremos se multiplican por el factor 0.25.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

Cálculo de Iluminancia promedio en alumbrado público

$$E_{prom} = \frac{1}{16} [(E1 + E3 + E7 + E9) + 2 * (E2 + E4 + E6 + E8) + 4 * E5] \quad (3)$$

Teniendo en cuenta que E es la Iluminancia medida en cada punto [11].

Para su mejor visualización se representa la división en la siguiente imagen:

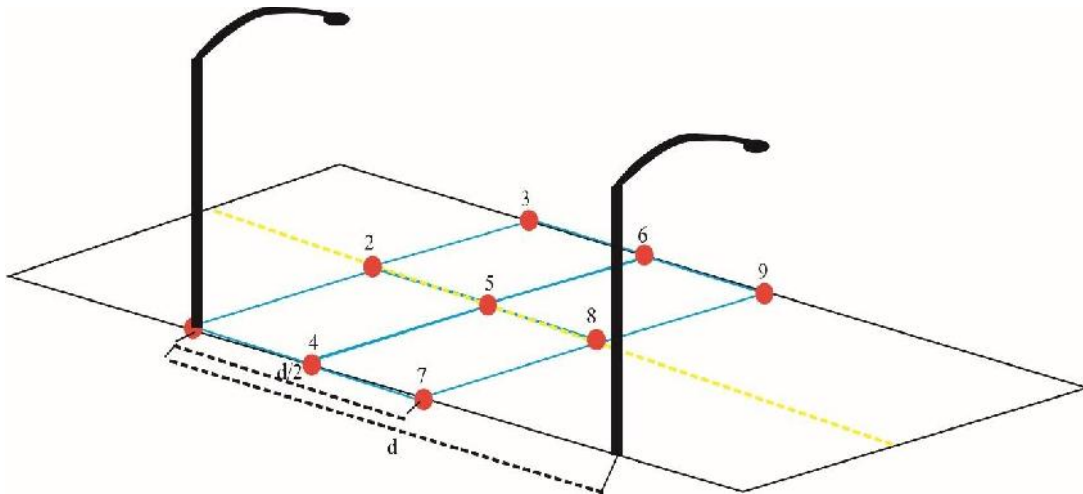


Figura 1 Método de los nueve puntos. [autor]

CAPÍTULO III

NORMATIVA

Como se detalla en los artículos de la Constitución del Ecuador (Art. 30 y Art.31), las personas están en su derecho de tener y disfrutar de un hábitat seguro, ya sea la ciudad o sus espacios públicos [12]; por lo tanto, los sistemas de iluminación se convierten en una parte fundamental para el desarrollo de los sectores urbanos y rurales.

El aumento del alumbrado público es de gran ayuda y beneficio para los pobladores tanto de zonas urbanas y rurales; la luz artificial que se implementa en las zonas antes mencionadas está regulada por la Resolución Nro. ARCON EL-054/18 [2].

3.1. Especificaciones del alumbrado público general

Para mayor entendimiento de la normativa, se establece que el Alumbrado Público General (APG) es considerado como tal, cuando las áreas a ser iluminadas tengan afluencia tanto de personas como de automotores. Si el gobierno descentralizado de cada una de las zonas a ser intervenidas, cuentan con normas o exigencias propias y por esto sus valores de iluminación establecidos no son lo suficiente como para satisfacer las regulaciones, o necesitan de alguna subestructura que sea distinta a las pautas que se establecen para el APG; a esto se lo nombrará como API Alumbrado Público Intervenido, así mismo, se tiene el alumbrado público de tipo ornamental, mismo que abarca los espacios públicos como monumentos, exteriores de santuarios religiosos, espacios verdes, plazoletas, entre otros [2].

Son aproximadamente 65 hectáreas de superficie con las que cuenta el Complejo que está siendo estudiado en este proyecto, entre otras características, contará con vías para tráfico motorizado y tráfico peatonal; para las cuales se determinan los aspectos técnicos de desarrollo e implementación en base a la Resolución Nro. ARCONEL-054/18.

3.1.1. Vías para tráfico motorizado

Las vías están clasificadas desde M1 hasta M5 dependiendo de variables como la función y el tráfico existente; se establecen los parámetros de la siguiente manera:



Figura 2. Tipo de alumbrado para diversas clases de vías. [2]

Y la luminancia para cada tipo de vía está determinada de la siguiente manera:

Clase de iluminación				
Luminancia promedio L_{prom} (cd/m ²)	Factor de uniformidad	TI% Máxima inicial	Factor de uniformidad UL Mínimo	Relación de entomo SR min
M1				
2	0,4	10	0,7	0,5
M2				
1,5	0,4	10	0,7	0,5
M3				
1	0,4	10	0,7	0,5
M4				
0,8	0,4	10	NR	NR
M5				
0,6	0,4	10	NR	NR

Figura 3. Luminancia de calzada para tráfico motorizado [2]

3.1.2. Vías para tráfico peatonal

Las vías para peatones y ciclistas están definidas por 6 tipos que van desde P1 a P6, detalladas de la siguiente manera:

Clase de iluminación	Descripción del uso de la calzada
P1	Vías de gran importancia
P2	Utilización nocturna intensa por peatones y ciclistas.
P3	Utilización nocturna moderada por peatones y ciclistas
P4	Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes
P5	Utilización nocturna baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. Importante mantener el lugar o el carácter arquitectónico del entorno.
P6	Utilización nocturna muy baja por peatones y ciclistas, únicamente asociada a las propiedades adyacentes. Importante preservar el carácter arquitectónico del ambiente.

Figura 4. Iluminación para diversas categorías de vías; peatonales y ciclísticas [2]

Los parámetros fotométricos detallados para el tráfico peatonal están establecidos en valor de la Iluminación (lx), establecidos en el siguiente esquema:

Parámetros fotométricos de tráfico peatonal	
Valor promedio (*) lx	Valor mínimo (*) lx
↓	
P1	
20	7,5
↓	
P2	
10	3,0
↓	
P3	
7,5	1,5
↓	
P4	
5,0	1,0
↓	
P5	
3,0	0,6
↓	
P6	
1,5	0,2

Figura 5. Parámetros fotométricos de tráfico peatonal [2]

Nota: (*) Medidas a nivel del suelo

Los parámetros presentados están expuestos en relación al análisis de la implementación de los mismos, con el fin de brindar un servicio de iluminación de calidad que están establecidos por la misma comisión internacional que regula lo referente a iluminación de vías.

En cuanto al mantenimiento y atención de previstos, se establece que cuando se produzca el daño o apago repentino de una luminaria o grupos de luminarias, y sea identificado el problema, los tiempos máximos asignados a la reparación de las mismas, teniendo en cuenta la hora del momento en que se estableció el reclamo, son los siguientes: Para el área urbana: un día laborable. Para el área rural: tres días laborables. Para fines de contabilidad, el ente responsable del sistema de luminaria debe llevar un registro de tiempo real sobre el cambio de la luminaria dañada y la reposición de la nueva, sin importar que esta sea parte del circuito de iluminación dentro y fuera de la ciudad. La luminaria registrada como fallada se contabilizará como tal desde el momento de su reclamo hasta el momento de su sustitución. [2]

3.1.3. Arreglo de luminarias para casos específicos

Existe un reglamento (RETILAP) que se debe seguir para el diseño técnico de iluminación en casos especiales de alumbrado público, este reglamento proporciona las exigencias que debe cumplir un arreglo de luminarias, por ejemplo, en casos especiales de estudios como: la calidad de iluminación que se debe establecer dentro de una curva. En base a esta normativa, para la ubicación de luminarias en curvas pronunciadas o muy definidas, se establece el valor de 0,55 por la distancia normal en línea recta en caso de que la luminaria se coloque al interior de la curva y un valor de 0,70 por la distancia normal en línea recta. De la siguiente manera: [11].

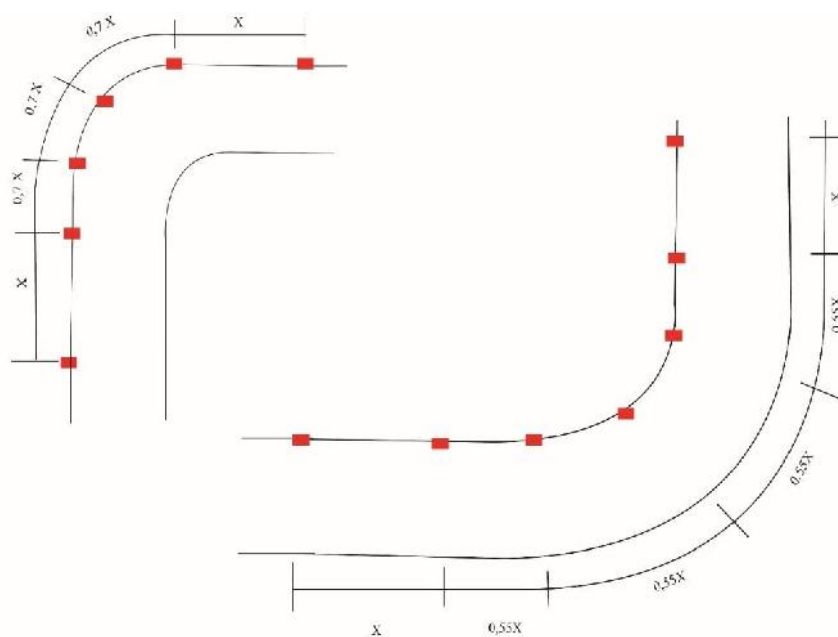


Figura 6. Disposición de luminarias en curvas. [autor]

3.2. Especificaciones técnicas

El sistema de distribución eléctrica y el sistema de iluminación están ligados mediante las UP y UC que manejan, ya que éstas se instalan o comparten el mismo espacio, es por eso que, para la normativa de la implementación del sistema de luminaria, se establece directrices en el documento de la Comisión de Homologación, en el que se presenta la resolución, que establece la homologación de las unidades de propiedad, así también se establece la aprobación para las unidades de construcción, que se deben tomar en cuenta para el diseño de un sistema de distribución; al igual que la sistematización de los códigos para la representación de los mismos.

3.2.1. Luminarias tipo led

Para la luminaria a utilizar, correspondiente a las de tipo LED se establece especificaciones técnicas, que parten de las características generales de la luminaria, como son: marca, modelo y procedencia, que corresponden según la compra que se haya realizado, así mismo se tomará en cuenta la fecha en la cual fue fabricada, misma que no sobrepasará un periodo de un año y se relaciona directamente con el momento de publicación del sumario adquisitivo dentro del portal SERCOP, a su vez, la garantía debe ser de diez años desde la entrega recepción.

Las condiciones de servicio que se establecen para las luminarias tipo LED son las siguientes:

Para realizar la codificación de las luminarias, se tiene en cuenta cinco campos que determinan el código final de la misma para su especificación en planos de diseño.

Referente al alumbrado público, se tiene cinco campos para la codificación de luminarias en las redes viales de distribución:

- 1) Alumbrado Público (AP)
- 2) Niveles de tensión en los que opera la red de distribución
- 3) No se considera (no aplica) (0)
- 4) Se especifica el tipo de luminaria que se tiene, en este campo se establece el modelo de instalación que se realizará para la luminaria, en relación al prototipo de red a establecer [13].

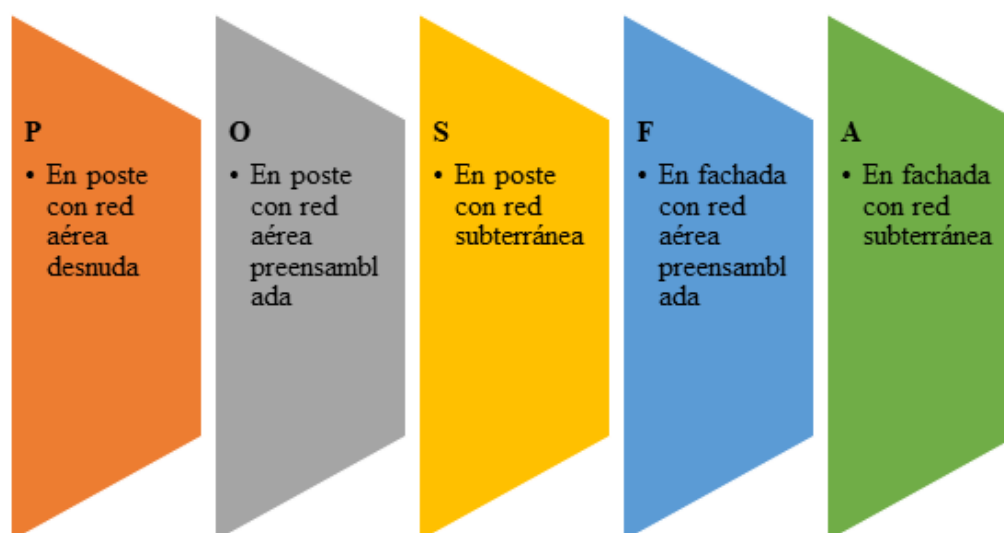


Figura 7. Nomenclatura para la codificación de luminarias para el cuarto campo [13]

5) Se codifica de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Para equipo de alumbrado, luminaria, potencia y control:

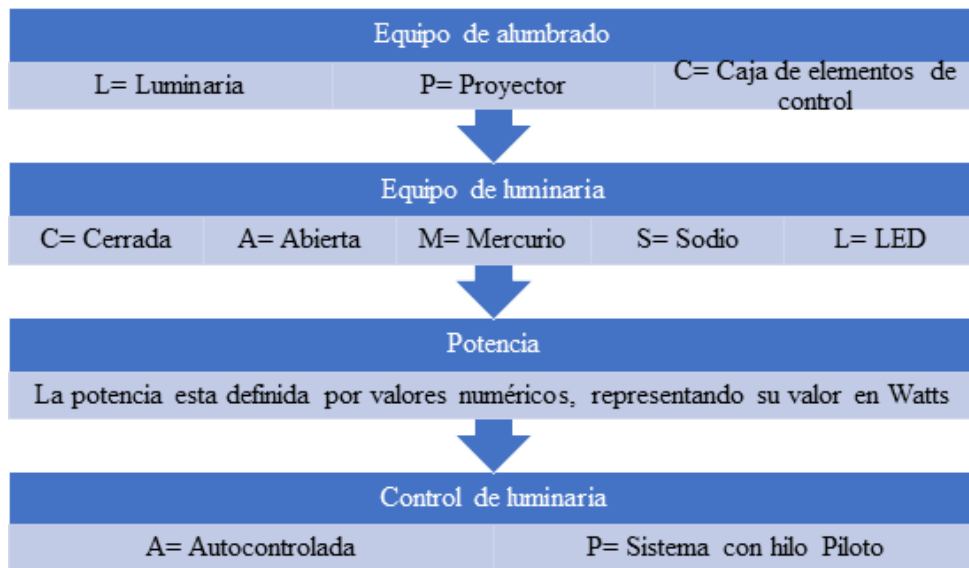


Figura 8. Nomenclatura equipo de alumbrado, luminaria, potencia y control. [13]

3.2.2. Conductores

Para los conductores se establecen las siguientes normativas de codificación, teniendo cinco campos: 1) CO correspondiente a conductores en redes de medio voltaje; 2) no aplica; 3) no aplica; 4) se disponen códigos para las diferentes clases de cable a utilizar [13].

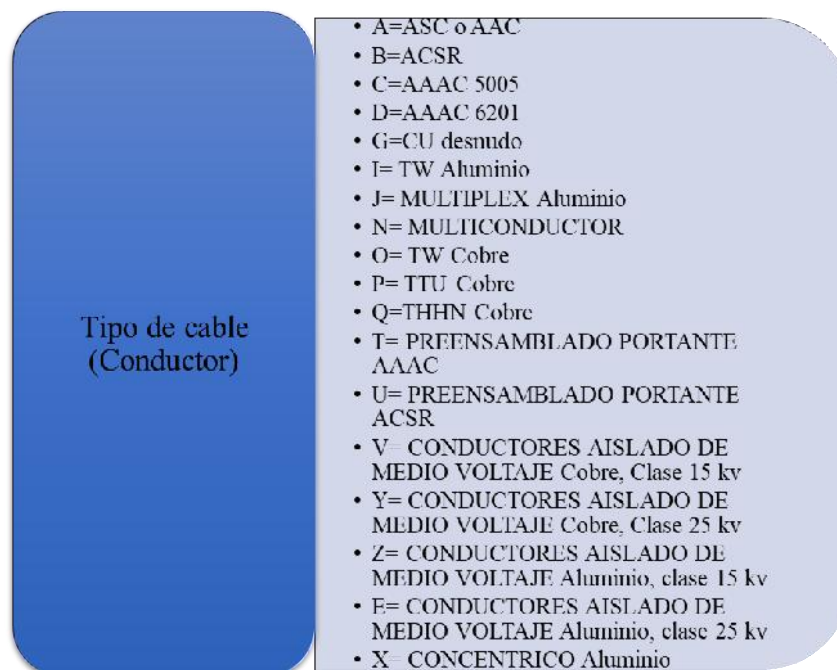


Figura 9. Nomenclatura tipo de cable conductor [13]

5) Se establece especificaciones técnicas para conductores preensamblados y para calibres normalizados.

Calibres		
AWG	MCM	Mm ²
8		
1/0	250	35
6		
2/0	266.8	50
4		
3/0	300	70
2		
4/0	366.4	95

Figura 10. Nomenclatura calibres normalizados [13]

3.2.3. Estructuras de redes subterráneas

3.2.3.1. Pozos

Para la dimensión de los pozos se establece cinco tipos, desde la A hasta la E, de la siguiente manera:

Tipo		
Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)
Tipo A		
0,60	0,60	0,75
Tipo B		
0,90	0,90	0,90
Tipo C		
1,20	1,20	1,20
Tipo D		
1,60	1,20	1,50
Tipo E		
2,50	2,00	2,00

Figura 11. Dimensión de pozos [14]

3.2.3.2. Banco de ductos

Para los bancos de ductos se establece la siguiente figura para su representación:

Su configuración se identifica por el diámetro y la ubicación.

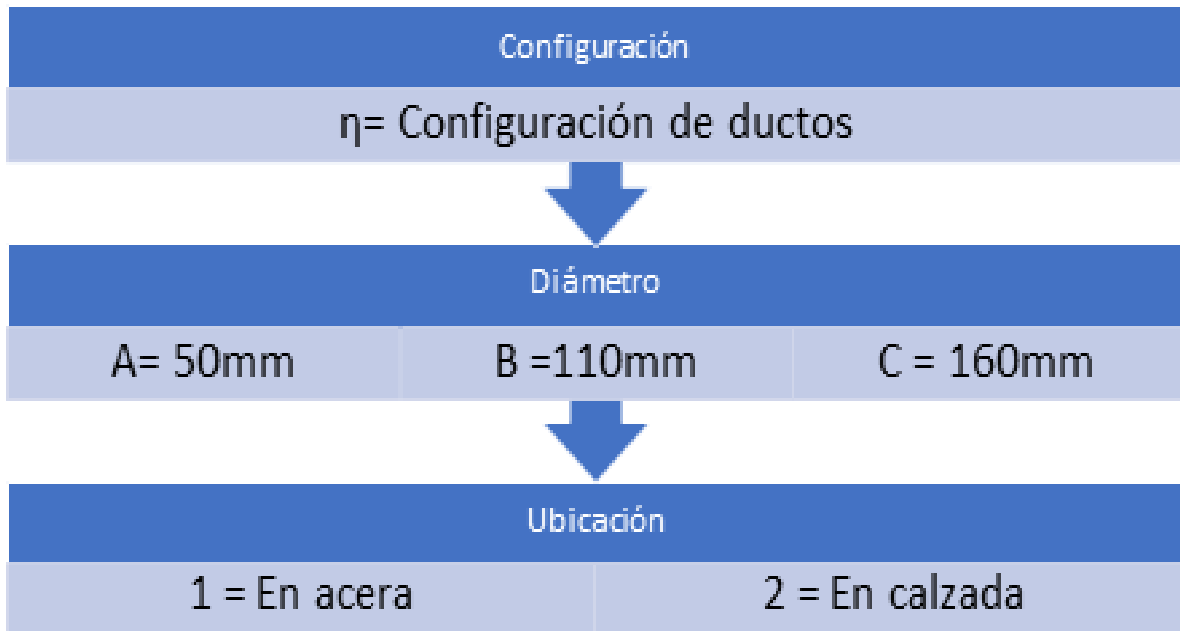


Figura 12. Etiqueta de configuración de banco de ductos [14]

3.2.3.3. Iluminación de interiores

Según el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda [15] se establece el nivel de iluminación, como la cualidad del color, y medidas para evitar el deslumbramiento; mismas que están establecidas en la Norma Ecuatoriana de Construcción.

Se toma en cuenta la siguiente imagen para las bodegas, almacenes, cuartos de mercancías, almacén refrigerado, entre los principales:

Tipo de Interior o actividad	Em lux	Ra
•Vestíbulo de entrada	•100	•60
•Área de circulación y pasillos	•100	•40
•Escaleras, escaleras mecánicas y transportadores (de personas)	•150	•40
•Rampas/ andenes / patios de carga	•200	•80
•Salas de estar, cantinas, tabernas	•100	•80
•Áreas de descanso	•300	•80
•Locales para ejercicios físicos	•200	•80
•Guardarropas, cuartos de aseo, baños, tocadores	•200	•80
•Locales para atención medica	•500	•60
•Cuartos técnicos (industrias), cuartos de apartamento eléctrico	•200	•80
•Garita de posta, local del centro general de distribución	•500	•80
•Almacén, cuartos de mercancías, almacén refrigerado	•100	•60
•Almacén de despacho, embalaje, manipulación	•300	•60
•Estación de control	•150	•60

Figura 13. Iluminación en interiores de áreas generales [15]

Tipo de Interior o actividad	Em Lux
Archivo, copia, circulación, etc.	300
Escritura mecanografía, lectura, procesamiento de datos.	500
Dibujo técnico	750
Estación de trabajo CAD	500
Salas de conferencias y reuniones	500
Buro (Carpeta) de recepción	300
Archivos	200

Figura 14. Iluminación para áreas de oficina. [16]

Nota: La reproducción del color (Ra) para todos es 80.

CAPÍTULO IV

MEMORIA TÉCNICA

4.1. Descripción

El “Proyecto de la implementación del Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo Productivo San José de Ayora” evidenció la necesidad de elaborar un diseño del sistema de iluminación, con diferentes requerimientos para su implementación.

El proyecto antes mencionado se ubicará en cantón Cayambe, por la Panamericana Norte en el kilómetro dos (km 2), con dirección a Otavalo; teniendo 65 hectáreas de territorio total.



Figura 15. Ubicación Complejo Agroecológico San José de Ayora vista Satelital. [17]

El Centro Agroecológico San José de Ayora contiene tres carreteras que dividen al terreno con una longitud total de 7460 metros, como se muestra en el Anexo 1. Como se puede apreciar cuenta con dos carreteras paralelas que intersecan al Complejo de manera vertical la primera situada a la izquierda nombrada como “Calle 2”, la carretera situada a la derecha nombrada “Calle 1” y una carretera que divide de manera horizontal nombrada como “Calle A”. Cuenta con un redondel en la intersección de la Calle A y Calle 1 donde se ubicará un Parque con ventas de la zona.

4.2. Diseño iluminación alumbrado público ornamental intervenido

Para efectuar una correcta dimensión sobre la luminaria que se propone instalar para alumbrado público, se utilizó el sistema computarizado Dialux obteniendo una simulación con diferentes luminarias, y por lo tanto, elegir una lámpara que ofrezca una óptima iluminación para alumbrado público, misma que se instalará en el Complejo, las luminarias tomadas en cuenta para estas simulaciones se detallan a continuación en la tabla 2:

Tabla 2. Simulaciones del sistema de iluminación para alumbrado publico

N	CODIGO	NOMBRE	TIPO	POTENCIA	TEMPERATURA DE COLOR	LUMENES	MEDIDAS
16	B4850	LUMINARIA LED SOLARIS	ALUMBRADO PUBLICO	60w	5000k	7500 LM	535x260x128mm
17	B4880	LUMINARIA LED SOLARIS	ALUMBRADO PUBLICO	60w	4000k	7500 LM	535x260x128mm
18	B4851	LUMINARIA LED SOLARIS	ALUMBRADO PUBLICO	80w	5000k	10400 LM	668x330x135mm
19	B4843	LUMINARIA LED SOLARIS	ALUMBRADO PUBLICO	90w	5000k	11250 LM	668x330x135mm
20	B4853	LUMINARIA LED SOLARIS	ALUMBRADO PUBLICO	150w	5000K	18000 LM	765x381x131mm
21	B4855	LUMINARIA LED SOLARIS	ALUMBRADO PUBLICO	240w	5000K	28800 LM	950x455x137mm

Con estas luminarias se realizó la simulación a una altura de 9 metros y un brazo metálico de 1.5 metros de alto con una disposición unilateral buscando reducir el costo en obra civil reduciendo pozos y ductos si se lo hubiera realizado con una distribución pareada (bilateral) o a Tresbolillo (bilateral alternada).

Su uniformidad debe ser mayor al 40% como se muestra en la normativa del MEER y su luminancia media de $50 \frac{cd}{m^2}$ correspondiente a una carretera M5.

Se simulo con la LUMINARIA LED SOLARIS de 150 w, obteniendo el siguiente resultado reflejado en la tabla3:

Tabla 3. Campos de Evaluación Solaris 150w

Tamaño	Calculado	Nominal
Lm	$0.84 \frac{cd}{m^2}$	$>0.50 \frac{cd}{m^2}$
Uo	0.40	>0.40
Ui	0.41	>0.40
TI	1%	< 15%
REI	0.58	>0.30

Se pudo evidenciar la gran cantidad de carga que representa una luminaria de 150w, además, siendo LED debería ser de menor carga y se buscó en la competencia una alternativa con menor consumo de energía y se pudo encontrar la luminaria Avento 1 de 75 w con características lumínicas parecidas y se realizó la simulación con los mismos parámetros, obteniendo como resultado una mejor luminancia media que se puede visualizar en la tabla4.

Tabla 4. Campos de Evaluación Avento 1 75w

Tamaño	Calculado	Nominal
Lm	$0.96 \frac{cd}{m^2}$	$>0.50 \frac{cd}{m^2}$
Uo	0.56	>0.40
Ui	0.81	>0.40
TI	7%	< 15%
REI	0.37	>0.30

Como se puede evidenciar esta luminaria con los mismos parámetros da una mejor Luminancia y uniformidad, pero con un menor consumo energético al ser de 75 w. Los resultados de la simulación se pueden apreciar en el anexo 12.

Con los resultados obtenidos en las simulaciones se propone utilizar un total de 180 luminarias de 75 w marca SCHRÉDER tipo Avento 1, colocadas en postes ornamentales metálicos de 9 metros (PO1). En el Anexo 1 se presenta el recorrido de la red de alumbrado público dentro del Centro Agroecológico San José de Ayora.

4.2.1. Circuitos

Los Circuitos de Iluminación están siendo alimentados por dos transformadores, el primero de 75 KVA y el segundo de 125 KVA [17]; como se puede verificar en sus diagramas unifilares en el anexo 10. El primer transformador alimenta a los circuitos CR1A, CR1B, CR2, CR3A, CR3B CR4, CR5, teniendo una carga total de 7.89kVA. El segundo Transformador alimenta los circuitos 2CR1, 2CR2, 2CR3, 2CR4, teniendo una carga total de 4.82kVA. Sus caídas de voltaje de detallan en Anexos 3.

El resumen de los centros de carga se muestra en la tabla 5 y tabla 6.

Tabla 5. Circuitos de Alumbrado público Alimentados por transformador de 75KVA

Circuito	Número de Postes	Carga total	Caída de Voltaje
CR1A	23	1.82 kVA	5.46 %
CR1B	18	1.42 kVA	5.82 %
CR2	14	1.11 kVA	3.34 %
CR3A	15	1.18 kVA	1.77 %
CR 3 B	12	0.95 kVA	4.5 %
CR 4	15	1.18 kVA	2.67 %
CR 5	15	1.18 kVA	2.67 %

Tabla 6. Circuitos de Alumbrado público Alimentados por transformador de 125KVA

Circuito	Número de Postes	Carga total	Caída de Voltaje
2CR1	10	0.79 kVA	0.87 %
2CR2	19	1.50 kVA	4.80 %
2CR3	11	0.87 kVA	1.38 %
2CR4	21	1.66 kVA	4.15 %

La ubicación de cada poste, así como disposición de los circuitos se puede revisar en el Anexo 2.

Los circuitos serán alimentados desde un tablero principal, la iluminación no contará con un hilo piloto que sea alimentado por un contactor para su encendido, esto con el afán de

mantener iluminada la carretera si sucediera un desperfecto eléctrico, se decidió que las luminarias solo se encenderán con su fotocélula incorporada.

Las fotocélulas se pueden utilizar en diversos lugares, en los cuales se necesita que el encendido de lámparas sea automático; por lo tanto, se enciendan y se apaguen en la medida de la cantidad lumínica existente en el ambiente. Se optó por el autocontrol de encendido debido a que es alumbrado público intervenido.

Las protecciones de los circuitos de iluminación serán BREAKERS RIEL DIN EASY 9- 2 polos de 16A realizando el cálculo del circuito CR1A que contiene el mayor número de luminarias como se muestra a continuación

$$\text{Corriente Nominal} = \frac{23 \cdot 75w}{220v} \quad (4)$$

$$\text{Corriente Nominal} = 7.84A \quad (5)$$

Como se puede visualizar en los todos los circuitos tendrán una corriente menor a 16 A.

El sistema de iluminación exterior se dividió en 23 luminarias por circuito, su encendido y apagado será controlado con foto control independiente en cada luminaria, el poste elegido para sostener la luminaria (Avento1 con 96 LEDs con una potencia de 75W y su eficiencia de 135 lm/W) es de 9 metros de altura que iluminará la calle de 9 metros de ancho, el espaciado entre el poste es de 24 metros en rectas y 16.8 metros en curvas. Se propone en los circuitos de alumbrado público utilizar 2x4 AWG tipo TTU de Cu para las fases y 1x6 AWG para la tierra; de acuerdo a la normativa la caída de tensión no debe ser mayor al 6%; por esta razón se definió el calibre de las fases. La única variante es el circuito 2CR4 donde se propone usar un conductor 2x2 AWG tipo TTU de Cu para cumplir la caída de tensión para las fases y 1x 6 AWG para la tierra.

Para la protección de los circuitos de iluminación se ubicará una puesta tierra que consta de una varilla de 16mm*1.80m y 5 metros de cable desnudo N 2 AWG, esto se instalará en el pozo que está alojando a cada uno de los finales de circuito. En el Anexo 5 se presenta la disposición de cada uno de los pozos de revisión que contarán con estas protecciones.

4.2.2. Cálculo de caída de tensión

Dentro del cálculo de caídas de tensión de alumbrado público se considera las áreas en las cuales están ubicadas las luminarias. Se va a considerar como máximo admisible el 6% en caída de tensión para el alumbrado público. Al no existir normas específicas para el diseño de luminarias por parte del ente regulador EMELNORTE, se ha optado por considerar la normativa de la EEQ y del MEER, como se puede revisar en el anexo 3. Las caídas de tensión de los circuitos no sobrepasan, tal como se puede visualizar en la tabla 9 y tabla 10.

Dentro del cálculo de caídas de tensión de alumbrado público se considera las áreas en las cuales están ubicadas las luminarias. Se va a considerar como máximo admisible el 6% en caída de tensión para el alumbrado público. Al no existir normas específicas para el diseño de luminarias por parte del ente regulador EMELNORTE, se ha optado por este valor reflejado en la guía de diseño normas para sistemas de distribución Parte A, de la Empresa Eléctrica Quito, como se puede revisar en el anexo 3. Las caídas de tensión de los circuitos no sobrepasan, tal como se puede visualizar en la tabla 9 y tabla 10.

4.3. Iluminación de interiores de las unidades del Complejo

El proyecto de la implementación del Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo Productivo San José De Ayora posee nueve componentes:

1. Planta de Bio insumos
2. Animales Menores
3. Cultivos Andinos
4. Pecuaria
5. Hortalizas
6. Post Cosecha
7. Parque
8. Plantas medicinales
9. Experimental

De acuerdo con las especificaciones de infraestructura se simuló doce edificaciones, buscando estándares óptimos de luminosidad. Se escogió dos luminarias debido a su precio en el mercado el cual es muy competitivo al de otras gamas y marcas. Se tuvo una muestra de quince luminarias, las cuales se detallan a continuación en la tabla 7:

Tabla 7. Simulaciones del sistema de iluminación para interiores

N	CODIGO	NOMBRE	TIPO	POTENCIA	TEMPERATURA DE COLOR	LUMENES	MEDIDAS
1	K5064	PLAFÓN LED	SOBREPUESTO	12W	6000K	960LM	170mmX45mm
2	K5065	PLAFÓN LED	SOBREPUESTO	12W	3000k	960LM	170mmX45mm
3	K5066	PLAFÓN LED	SOBREPUESTO	18W	6000K	1440LM	225mmX45mm
4	K5067	PLAFÓN LED	SOBREPUESTO	18W	3000k	1440LM	225mmX45mm
5	K8605	PLAFÓN LED	SOBREPUESTO	24w	6000K	1920LM	280mmX35mm
6	K8606	PLAFÓN LED	SOBREPUESTO	24w	4000k	1920LM	280mmX35mm
7	K9227	PLAFÓN LED	SOBREPUESTO	24w	3000k	1920LM	280mmX35mm
8	L2239	LUMINARIA LED	Luminarias selladas	36w	6500k	3500LM	1200mmX105mm
9	L2265	LUMINARIA LED	Luminarias selladas	60W	6500k	5600LM	1500mmX105mm
10	L2267	LUMINARIA LED	Luminarias selladas	60W	4000k	5600LM	1500mmX105mm
11	L1104	PANEL LED	BACKLIGHT	40w	6500k	3600LM	595X595X30mm
12	L1120	PANEL LED	BACKLIGHT	40w	5000k	3600LM	595X595X30mm
13	L1105	PANEL LED	BACKLIGHT	40w	4000k	3600LM	595X595X30mm
14	B4760	PROYECTOR LEDEX PRO DIM	PROYECTOR	150W	5500K	18.750LM	ø368x116mm
15	B4770	PROYECTOR LEDEX PRO DIM	PROYECTOR	200w	5500K	25000LM	ø368x116mm

En la tabla 8 se describen las dos luminarias que cumplen las características en la simulación y son las más económicas:

Tabla 8. Luminarias seleccionadas para el sistema de iluminación

N	CODIGO	NOMBRE	TIPO	POTENCIA	TEMPERATURA DE COLOR	LUMENES	MEDIDAS
3	K5066	PLAFÓN LED	SOBREPUESTO	18W	6000K	1440LM	225mmX45mm
9	L2265	LUMINARIA LED	Luminarias selladas	60W	6500k	5600LM	1500mmX105mm

De acuerdo a las simulaciones realizadas con la herramienta digital Dialux, se obtiene que con estos dos tipos de luminarias (tabla 8) se cuenta con una eficiencia lumínica, para que sus usuarios trabajen bajo estándares de iluminación permisible. En el Anexo 3 se presenta la ficha técnica de estas dos luminarias a utilizarse en las edificaciones del centro.

4.3.1. Planta de Bio insumos

Estos componentes tienen diferentes necesidades debido a la actividad que realizan, La planta de Bio insumos contará con dos estructuras:

4.3.1.1. Planta de producción de Bio insumos (CC-3)

La estructura CC-3 es la Planta de producción de Bio insumos que contará con un área de 1000 m^2 , dividida en 4 áreas: Área de compostaje, Área de Bocachi, Área de Producción de Minerales, Área de Biofermentos y Microorganismos, como se puede visualizar en el Anexo 7.

Esta planta de Producción de Bio insumos recibirá los residuos generados por los componentes del Complejo Agroecológico.

Esta estructura será mayormente metálica, tendrá una altura de 6 metros de alto, con un plano útil de 0.8 metros, su intervalo de inspección de luminaria debe ser de un año. Al ser un lugar de apilamiento de basura que posteriormente es utilizado para obtener abono, tiene un ambiente en constante suciedad; por lo tanto, no requiere de tanta iluminación; y su Em debe ser de 200lx.

Estos datos se reflejan de mejor manera en la tabla 9.

Tabla 9. Iluminancia Planta de Producción de Bio insumos

Nombre del Área	E (Nominal)	E _{min} (Iluminancia Media Mínima)	E _{max} (Iluminancia Media Máxima)	G1	G2
Área de Bocachi	218 lx (>200lx)	142 lx	263 lx	0.65	0.54
Baño	229 lx (>200 lx)	159 lx	200lx	0.69	0.58
Área de Almacenamiento	257 lx (>200 lx)	184 lx	100lx	0.72	0.60
Entrada (Pasillo)	238 lx (>200 lx)	116 lx	100lx	0.49	0.40

4.3.1.2. Bodega del área de producción de bio insumos (CC-4)

La estructura CC-4 es una bodega del área de Producción de Bio insumos, su área es de $70m^2$, esta dividida en cuatro áreas: Oficina, Baño, Área de Almacenamiento, Entrada (Corredor), como se ilustra de mejor manera en el Anexo 7.

Esta estructura estará diseñada con hormigón armado y bloque, con una cubierta de Eternit, su altura será de 2.80 metros, con un plano útil de 0.8 metros, su intervalo de mantenimiento de luminarias puede ser mayor de dos años, debido a que se encuentra en un ambiente normal, su Em debe adaptarse al área como se explica en la tabla 10.

Tabla 10. Iluminancia de la Área de Bodega de Bioinsumos.

Nombre del Área	E (Nominal)	Emin (Iluminancia Media Mínima)	Emax (Iluminancia Media Máxima)	G1	G2
Baño 2	281 lx (>200lx)	205 lx	346 lx	0.73	0.59
Baño 1	265 lx (>200 lx)	185 lx	326 lx	0.70	0.57
Entrada	112 lx (>100 lx)	43.7 lx	196 lx	0.39	0.22
Área de Almacenamiento	103 lx (>100 lx)	41.1 lx	179 lx	0.40	0.23
Oficina	395 lx (>300 lx)	244 lx	484 lx	0.62	0.50

4.4. Animales menores (CC-2)

Esta área se dedicará a la crianza de cuyes por lo que solo contará con una edificación CC-2, la cual será una bodega, misma que servirá para diferentes propósitos como es el almacenamiento, vivienda, oficina; tal como se representa en el Anexo 7.

La bodega será construida con hormigón armado y bloque, con una cubierta de Eternit, con un área $50m^2$ y una altura de 2.80 metros, con un plano útil de 0.8 metros; su intervalo de mantenimiento de luminarias será de dos años, debido a que su ambiente es normal, su Em se definirá al igual que la construcción CC-4, como se puede apreciar en la Tabla 10.

4.5. Cultivos andinos

Este componente será parte primordial para la alimentación de la comunidad de San José de Ayora, se sembrará tubérculos como son la papa, melloco entre otras.

4.5.1. Bodega de cultivos andinos (CC-9)

La bodega situada en esta área es la CC-9, la cual proveerá de calor y resguardo a su habitante, a su vez será utilizada como vivienda u oficina con las mismas características técnicas de iluminación y construcción a la estructura CC-4; se puede visualizar en el Anexo 7 y su iluminación será igual a la detallada en la Tabla 10.

Al utilizar el mismo diseño se facilita la construcción de una misma estructura en diferentes locaciones del Complejo Agroecológico.

4.5.2. Molienda de granos (CC-12)

Esta edificación corresponde a una molienda de granos, que se construirá con una estructura metálica, con un área total del 60 m², tendrá una altura de 2.80 metros, con un plano útil de 0.8 metros, su intervalo de mantenimiento de luminarias será de dos años, debido a que su ambiente es normal, su Em se detalla a continuación en la Tabla 11.

Tabla 11. Iluminancia Molienda de Granos

Nombre del Área	E (Nominal)	E _{min} (Iluminancia Media Mínima)	E _{max} (Iluminancia Media Máxima)	G1	G2
Área de Carga y Descarga	132 lx (>100lx)	80.7 lx	182 lx	0.61	0.44
Baños	259 lx (>200 lx)	189 lx	317 lx	0.73	0.60
Bodega de Producto Terminado	104 lx (>100 lx)	41.9 lx	191 lx	0.40	0.22
Bodega de Materia Prima	107 lx (>100 lx)	43.1 lx	196 lx	0.40	0.22
Plataforma de secado local 5	207 lx (>200 lx)	129 lx	274 lx	0.62	0.47
Oficina	352 lx (>300 lx)	239 lx	441 lx	0.68	0.54
Empaque local7	368 lx (> 300 lx)	254 lx	457 lx	0.69	0.56
Procesamiento local 8	566 lx (> 500 lx)	396 lx	673 lx	0.70	0.59
Pasillo	107 lx (100 lx)	44 lx	184 lx	0.41	0.24

La división de los ambientes, así como representación de la molienda de granos se visualizará en el Anexo 7.

4.6. Pecuaria

Esta área servirá para dotar de leche orgánica, fomentado la producción de leche en la zona, así como sus derivados. También contiene su parte porcina, la cual busca aumentar la calidad de la carne del animal.

4.6.1. Las bodegas (CC-6 Y CC-8)

Las bodegas son parte importante de este Centro Agroecológico, ya que su polifuncionalidad, y la capacidad de guardar productos de uso en las distintas zonas ayuda a la optimización de tiempos de movilización.

La estructura CC-6 y CC-8 al igual que la CC-2 y CC-9, compartirán los mismos diseños de iluminación y arquitectónicos, como están detallados en la Tabla 10 y sus planos eléctricos como se visualizan en el Anexo 7.

4.6.2. Centro de mejoramiento porcino (CC-5)

El centro de mejoramiento porcino mediante la implementación de prácticas tecnológicas disminuirá la incidencia de enfermedades infectocontagiosas y el mejoramiento de la carne porcina.

Tendrá un área de construcción de $130m^2$, su altura será de 2.8 metros con un plano útil de 0.8 metros, el intervalo de inspección de la luminaria debe ser cada año debido al medio en el que se encuentra el cual es muy sucio, su Em será de 200 lx al tratarse de corrales, y el patio de entrenamiento con una Em de 50 lx al contener claraboyas que mejoraran la iluminación. La representación de la estructura se podrá visualizar de mejor manera en el Anexo 7.

A continuación, se refleja los datos de iluminación del centro de mejoramiento porcino en la siguiente tabla 12.

Tabla 12. Iluminancia Centro de Mejoramiento Porcino

Nombre del Área	E (Nominal)	E _{min} (Iluminancia Media Mínima)	E _{max} (Iluminancia Media Máxima)	G1	G2
Reproductor para colecta 1	301 lx (>200 lx)	162 lx	474 lx	0.54	0.34
Reproductor para colecta 2	300 lx (>200 lx)	162 lx	458 lx	0.54	0.35
Reproductor para colecta 3	295 lx (>200 lx)	159 lx	467 lx	0.54	0.34
Reproductor para colecta 4	300 lx (>100 lx)	162 lx	462 lx	0.54	0.35
Lechón para reemplazo 4	307 lx (>200 lx)	168 lx	474 lx	0.55	0.35
Lechón para reemplazo 3	302 lx (>200 lx)	162 lx	471 lx	0.54	0.34
Lechón para reemplazo 2	298 lx (> 200 lx)	164 lx	467 lx	0.55	0.35
Lechón para reemplazo 1	103 lx (> 50 lx)	20.9 lx	397 lx	0.20	0.053
Pasillo	331 lx (>200 lx)	125 lx	543 lx	0.38	0.23

4.6.3. Sala ordeño (CC-7)

La sala de ordeño contará con un área de $360 m^2$, con una estructura metálica y una altura de 2.80 metros su plano útil será 0.8 metros, su intervalo de reparación de luminaria deber ser cada año. Al ser un lugar donde se extraerá la leche de la vaca la luminaria debe ser sellada, su Em de 200lx.

Las áreas que tendrá esta estructura son: Sala de ordeño, oficina, cuarto de máquinas, pasillo, sala de semiestabulado, sala de espera, bodega, picadora de pasto, sala de terneros; tal como se puede apreciar en el Anexo 7.

4.7. Hortalizas (CC-1)

En esta área se sembrarán entre diez a quince cultivos, los mismos que necesitarán una bodega que abastezca de insumos, y también sirva como lugar de lavado de los frutos de estos cultivos.

Bodega de Hortalizas contará con un área de $60m^2$, su estructura será principalmente metálica, con una altura 2.8 metros de alto y un plano útil de 0.8 metros, su intervalo de sustitución es de 2 año, al ser un ambiente normal, su Em se representa en la siguiente tabla 13.

Tabla 13. Iluminancia Hortícolas

Nombre del Área	E (Nominal)	Emin (Iluminancia Media Mínima)	Emax (Iluminancia Media Máxima)	G1	G2
Área de Lavado	321 lx (>300 lx)	187 lx	393 lx	0.58	0.48
Área de Lavado	312 lx (>300 lx)	180 lx	384 lx	0.58	0.47
Sala de Espera	133 lx (>100 lx)	53.5 lx	232 lx	0.40	0.23
Baño 2	252 lx (>200 lx)	172 lx	316 lx	0.68	0.54
Baño	259 lx (>200 lx)	183 lx	321 lx	0.71	0.57
Pasillo	109 lx (>100 lx)	45 lx	190 lx	0.41	0.24
Pasillo	150 lx (> 100 lx)	86.1 lx	200 lx	0.57	0.43
Lavabos	207 lx (> 200 lx)	62.3 lx	274 lx	0.30	0.23

El diagrama de representación de las áreas de la Bodega de Hortícolas es el Anexo 7.

4.8. Postcosecha

La infraestructura del establecimiento de Postcosecha está dimensionada para procesar los productos hortícolas y frutas del Centro Agroecológico.

4.8.1. Centro de acopio (CC-11)

Este Centro de Acopio contará con una estructura metálica con área de construcción de $200m^2$, una altura de 2.8 metros y un plano útil de 0.8 metros, el intervalo de sustitución de luminarias de dos años, al ser un ambiente normal, su Em tendrá áreas: cinco oficinas con 300lx, Sala de espera con 100lx, Área de desembarque y almacenamiento 100lx. Como se representa en la tabla 14.

La representación de las áreas se visualizará de mejor manera en el Anexo 7.

Tabla 14. Iluminancia Centro de Acopio

Nombre del Área	E (Nominal)	Emin (Iluminancia Media Mínima)	Emax (Iluminancia Media Máxima)	G1	G2
Oficina	436 lx (>300 lx)	43.2 lx	530 lx	0.099	0.082
Oficina	309 lx (>300 lx)	203 lx	373 lx	0.66	0.54
Oficina	306 lx (>300 lx)	200 lx	367 lx	0.65	0.54
Oficina	305 lx (>300 lx)	200 lx	367 lx	0.66	0.54
Oficina	306 lx (>300 lx)	179 lx	392 lx	0.58	0.46
Baño	209 lx (>200 lx)	133 lx	261 lx	0.64	0.51
Área de desembarque y almacenamiento	110 lx (> 100 lx)	44.2 lx	182 lx	0.40	0.24
Sala de espera	106 lx (> 100 lx)	39.2 lx	189 lx	0.37	0.21

4.8.2. Planta de derivados lácteos (CC-10)

El Centro Agroecológico San José de Ayora al contar con una sala de ordeño, necesita implementar una Planta de Lácteos la misma que brinde la industrialización de la leche.

Esta construcción tendrá un área de $200m^2$, con una altura de 2.8 metros y plano útil de 0.8 metros, intervalo de reparación de la luminaria será de dos años al ser un ambiente normal, su Em se visualizará en la siguiente tabla 15 con las áreas que componen esta planta de lácteos.

Tabla 15. Iluminancia Sala de Ordeño

Nombre del Área	E (Nominal)	Emin (Iluminancia Media Mínima)	Emax (Iluminancia Media Máxima)	G1	G2
Baño	225 lx (>200 lx)	134 lx	274 lx	0.60	0.49
Área de producción	236 lx (>200 lx)	114 lx	316 lx	0.48	0.36
Bodega de producto terminado	110 lx (>100 lx)	51.6 lx	177 lx	0.47	0.29
Pasillo	124 lx (>100 lx)	61.3 lx	189 lx	0.49	0.32
Oficina	336 lx (>300 lx)	203 lx	406 lx	0.60	0.50
Oficina	344 lx (>300 lx)	212 lx	416 lx	0.62	0.51
Pasillo	129 lx (> 100 lx)	57.6 lx	197 lx	0.45	0.29
Sala de espera	124 lx (> 100 lx)	53.4 lx	205 lx	0.43	0.26

Su plano con la identificación de sus áreas se puede entender de mejor manera en el Anexo 7.

El resumen de la cantidad de luminarias por edificación, así como la definición de cual luminaria se usó, se detalla en la Tabla 16.

Tabla 16. Simulaciones del sistema de iluminación para interiores

Edificación	Área m ²	Numero de Luminarias	Tipo de iluminación
CC-1	60m ²	24 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K
CC-2	50m ²	10 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K
CC-3	1000m ²	57 unidades	Luminaria Sellada De 60w 6500K
CC-4	70m ²	15 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K
CC-5	130m ²	11 unidades	Luminaria Sellada De 60w 6500K
CC-6	50m ²	10 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K
CC-7	360m ²	8 unidades y 21unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K Luminaria Sellada De 60w 6500K
CC-8	50m ²	10 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K
CC-9	50m ²	10 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K
CC-10	200m ²	38 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K
CC-11	200m ²	34 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K
CC-12	60m ²	20 unidades	PLAFÓN LED De 18w 6000K

Áreas como centro de acopio, la planta de lácteos, áreas bobinas y los cultivos hortícolas serán alimentados por el transformador de 75KVA. Áreas como la molienda de granos, animales menores, áreas porcinas, la planta de Bio insumos y cultivos andinos serán abastecidos desde el transformador de 125 KVA [17].

Los alimentadores a los circuitos de alumbrado serán de cobre de calibre no menor al N° 14 AWG, y estarán conectados a un breaker enchufable de 10 A. Como se detalla en la normativa de la NEC.

4.9. Planilla De Estructuras

En la planilla de estructuras podemos tener una visión general de las estructuras que van a estar dentro del Complejo tenemos un total de 180 postes los mismos que se dividen por circuitos el circuito CR1A consta de los postes PO1.1-PO1.12 y PO1.12-PO1.41, el CR1B consta de PO1.13-PO1.30, el CR2 consta de PO2.1-PO2.14 y PO2.15-PO2.21, todos los circuitos se pueden ver con mayor detalle en el Anexo 3.

Los pozos tipo C son cuarenta y cinco, existe una pequeña cantidad de pozos tipo B (dos), y los pozos tipo A son ciento sesenta y cinco; mismos que abastecen en mayor amplitud a los postes de iluminación.

Revisar el Anexo 8 [17] para mayor ilustración.

CONCLUSIONES

- La simulación de sistemas de iluminación, en base a normativas nacionales para el diseño e implementación, dio como resultado, que el tipo de luminarias que se pretende usar, son las más adecuadas para la elaboración del proyecto del Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo productivo San José de Ayora.

- Las luminarias que son adecuadas para interiores en base a los resultados de la simulación y criterios técnicos profesionales son las luminarias tipo LED, teniendo dos tipos, los cuales son: “PLAFÓN LED De 18w 6000K” y “Luminaria Sellada De 60w 6500K”, las cuales se utilizarán según el tipo de edificación.

- Para la iluminación de exteriores según la simulación de la calzada de 9 metros y la definición de tramos de 24 metros, para la simulación de Dialux, se definió la luminaria Avento 1 de 75 w tipo led con un poste metálico circular de 9 metros de alto.

- La elaboración de los planos con detalle del sistema de iluminación sirve como fundamento para la implementación del proyecto de construcción del Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo Productivo San José de Ayora, donde se especifica las necesidades del sistema de distribución eléctrica y del sistema de iluminación.

- Las luminarias en este proyecto son todas LED, buscando obtener la mayor eficiencia energética, la temperatura de color escogida es la luz blanca fría debido a que esta provee de una mejor iluminación, teniendo en cuenta que iluminarán exteriores y áreas de trabajo industrial.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda desarrollar la implementación del sistema de iluminación, según las simulaciones desarrolladas y el plano a detalle de mismo, con la finalidad de no realizar un doble esfuerzo realizando un diseño aparte.

- Tomar en cuenta las normas especificadas en el presente trabajo para el aumento o readecuación del sistema de iluminación planteado, con la finalidad de continuar con la misma codificación y simbología.

- Revisar a detalle cada una de las simulaciones realizadas con la finalidad de conocer completamente todas las necesidades de eliminación del Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo productivo San José de Ayora.

- El mantenimiento de las luminarias no implica la reposición de la luminaria, es un cronograma de mantenimiento como se detalla en la iluminación de interiores de las unidades del Complejo propuesto realizar una vez al año en las luminarias selladas y una vez cada dos años en los plafones, es para obtener la vida útil de su ficha técnica (anexo 4).

REFERENCIAS

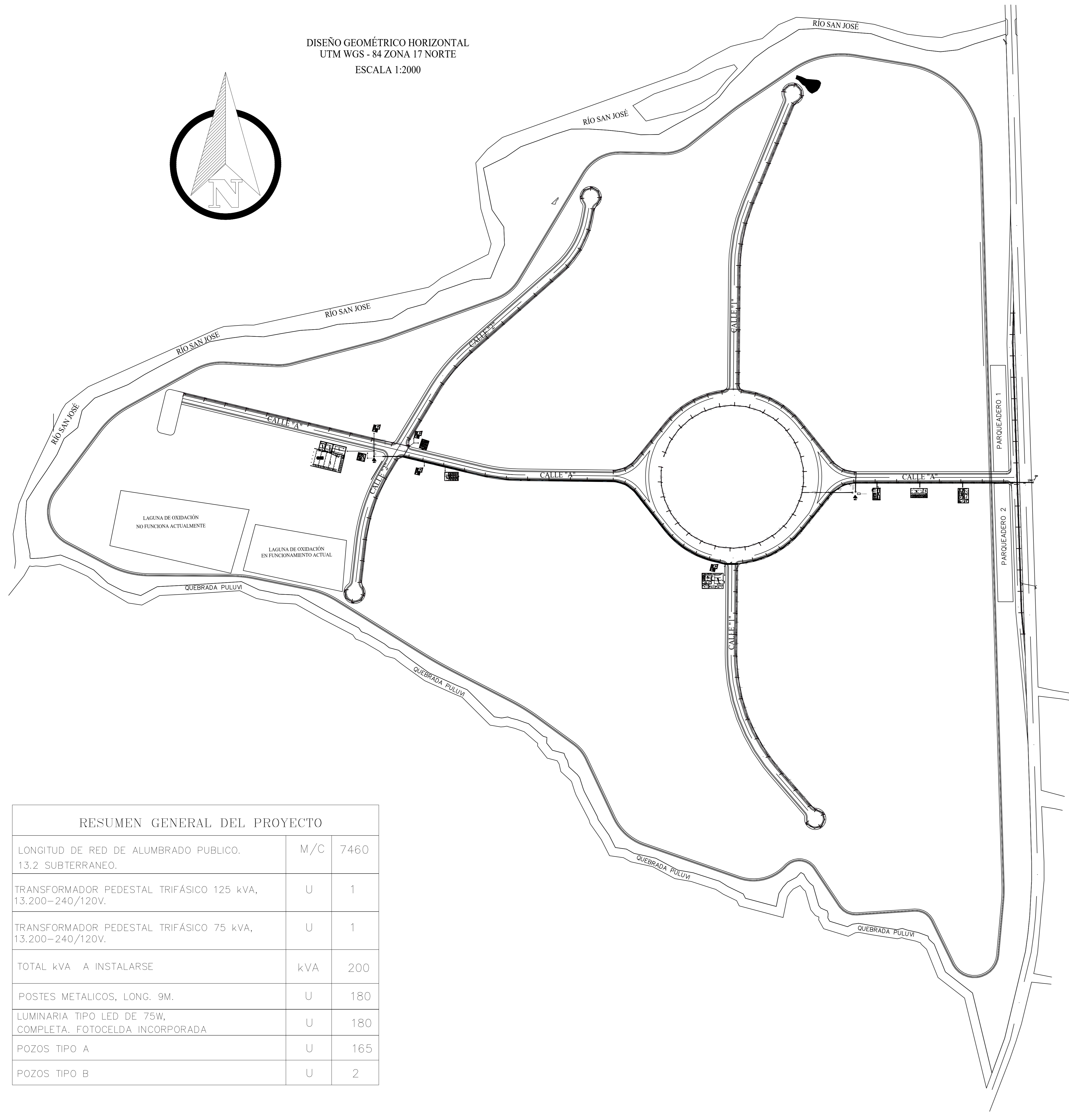
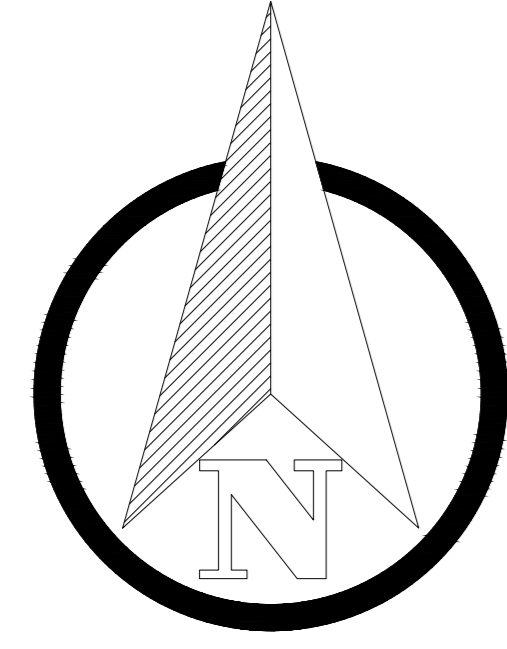
- [1] C. d. I. E. d. P. CIEPI, Código Eléctrico Ecuatoriano, Quito: INECEL, 1973.
- [2] A. d. R. y. C. d. E. ARCONEL, «Prestación del Servicio de Alumbrado Público General. Resolución Nro. ARCONEL-054/18,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/054-18-Conocimiento-y-Aprobacion-del-proy-de-Reg-Sustitutiva-a-la-Reg-N-CONELEC-005-14-Prestacion-del-SAPG.pdf>.
- [3] J. Chávez, Centro de Integración y Desarrollo para Invidentes, Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018.
- [4] R. Colomer, «Estudio y diseño del sistema de iluminación de un centro de uso general. (Tesis de pregrado). Universidad Carlos III de Madrid.,» 2011. [En línea]. Available: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/objetos/tutorial27.pdf>.
- [5] J. Cabot, «La Bombilla de Edison. La Vanguardia. Cultura (17),» 1979. [En línea]. Available: <https://crai.ub.edu/sites/default/files/exposicions/crai.fq/pascual/lvg19790407-017.pdf>.
- [6] A. Calvillo, Luz y Emociones: Estudio sobre La Influencia de la Iluminación Urbana en las Emociones; tomando como base el Diseño Emocional. (Tesis doctoral), Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, 2010.
- [7] E. Folguera y A. Muros, La iluminación artificial es arquitectura, Barcelona: Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, 2013.
- [8] M. Castro y N. Posligua, Diseño de iluminación con luminarias tipo LED basado en el concepto eficiencia energética y confort visual, implementación de estructura para pruebas. (Tesis de pregrado), Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 2015.
- [9] GRUDILEC, «El mundo de la iluminación. Segunda parte,» 2016. [En línea]. Available: <https://grudilec.com/wp-content/uploads/prontuario-iluminacion-2.pdf>.
- [10] S. Ureña, Iluminación Con Tecnología Tipo Led Para El Sector Industrial Plan De Mercado Para El Empresa DUP Ingeniería Eléctrica S.A. Tesis de posgrado, Bogotá: Universidad Libre de Colombia, 2012.
- [11] Ministerio de Minas y Energía, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público-RETILAP. Resolución Número 18 0540, República de Colombia, 2010.

- [12] Asamblea Nacional de la República del Ecuador, «Constitución de la República del Ecuador 2008. Registro Oficial 449. Ecuador-Montecristi,» 2011. [En línea]. Available: http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf.
- [13] M. d. E. y. E. R. MEER, Homologación de las unidades de propiedad (UP) y unidades de construcción (UC) del sistema de distribución eléctrica, Quito: SIGDE, 2011.
- [14] M. d. E. y. E. R. MEER, «Homologación De Las Unidades De Propiedad (Up) En Sistemas De Distribución De Energía Eléctrica De Redes Subterráneas,» s/f. [En línea]. Available: http://www.unidadespropiedad.com/index.php?option=com_content&view=article&id=552&Itemid=872.
- [15] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, «Norma Ecuatoriana de la Construcción,» 2011. [En línea]. Available: Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/NEC-HS-ER-Energ%C3%ADas-Renovables.pdf>.
- [16] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, «Norma Ecuatoriana de la Construcción,» 2011. [En línea]. Available: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/NEC-HS-ER-Energ%C3%ADas-Renovables.pdf>.
- [17] G. Maps, «Google Maps,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.google.com.ec/maps/@0.0690795,-78.1458683,1376m/data=!3m1!1e3?hl=es>.
- [18] H. Ortega, Diseño de la red eléctrica en medio y bajo voltaje para el Complejo Agroecológico de Investigación y Desarrollo Productivo San José de Ayora, Cantón Cayambe (Tesis de pregrado), Quito: Universidad Politécnica Salesiana, 2021.

ANEXOS

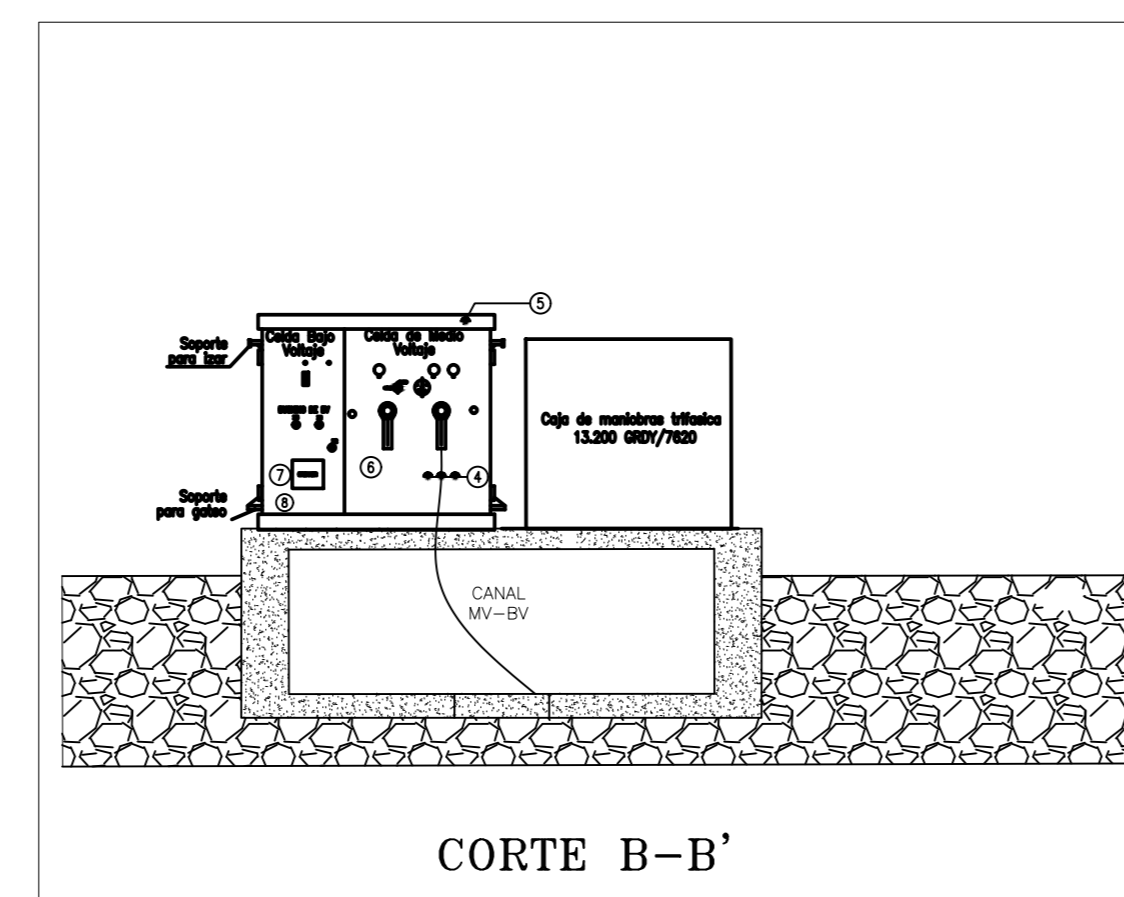
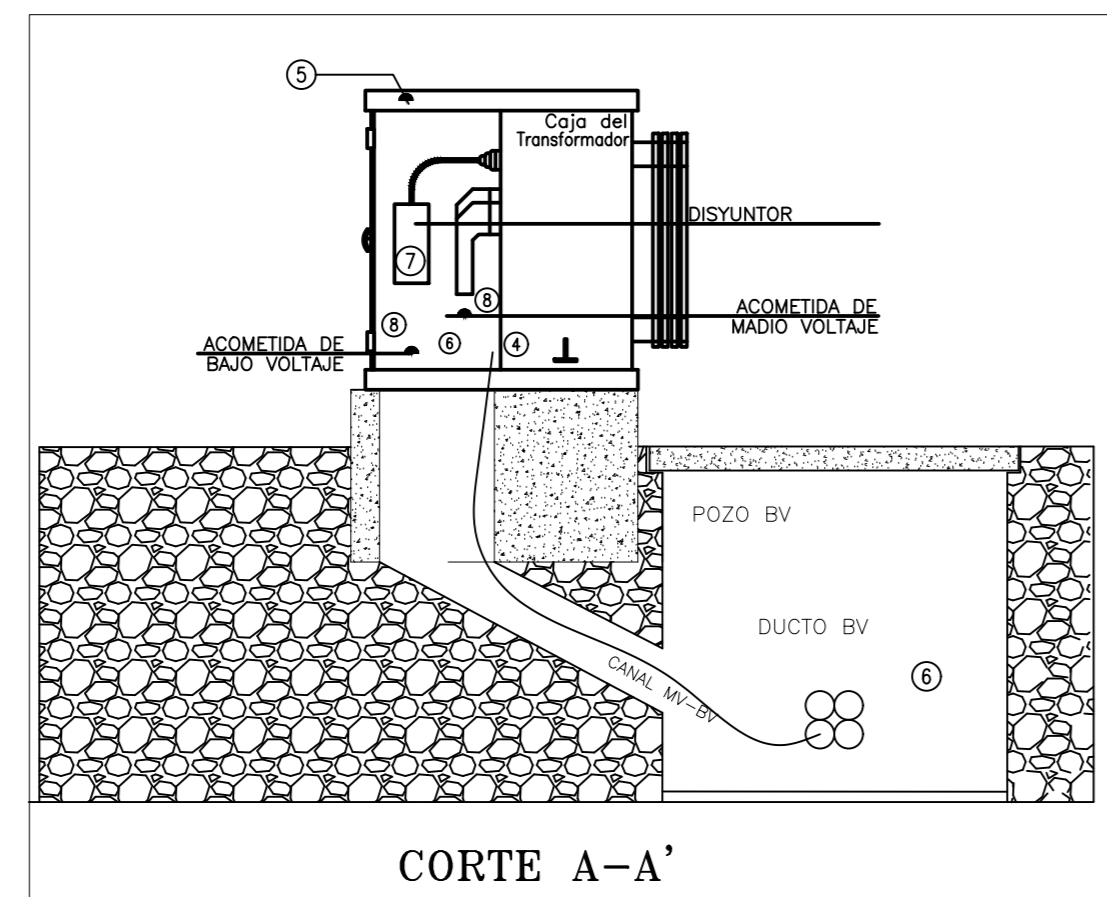
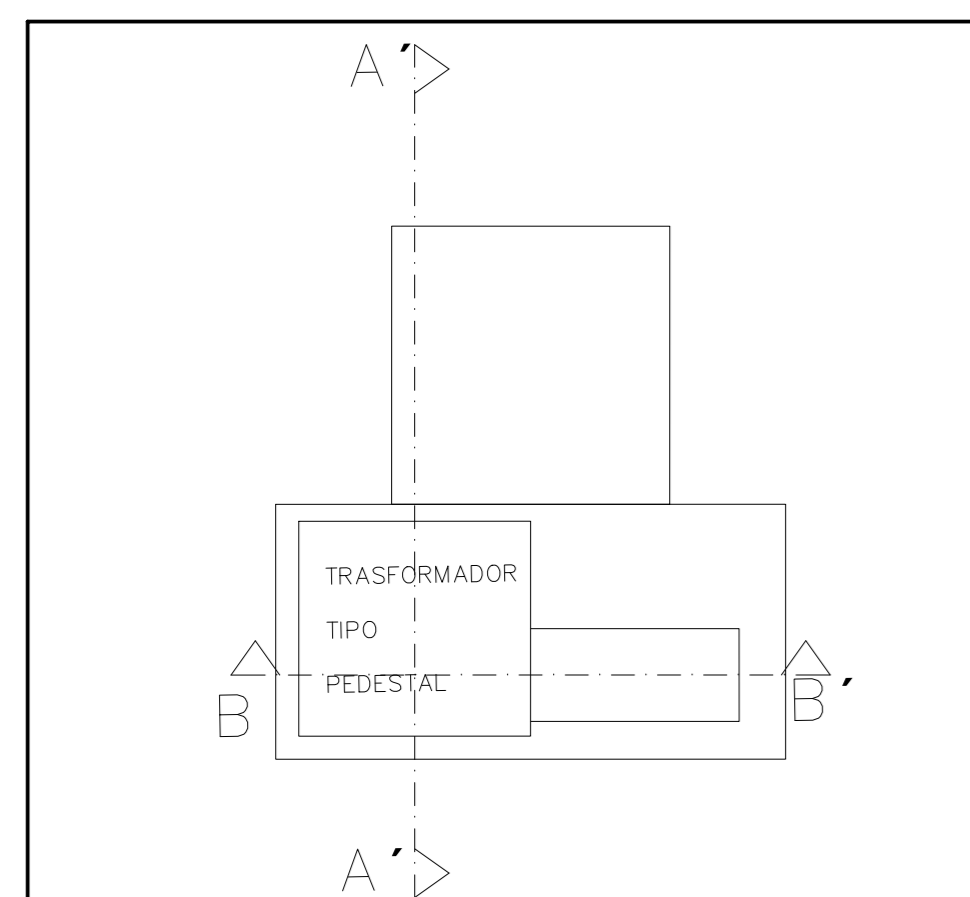
Anexo 1 Plano del Complejo Agroecológico

DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL
UTM WGS - 84 ZONA 17 NORTE
ESCALA 1:2000



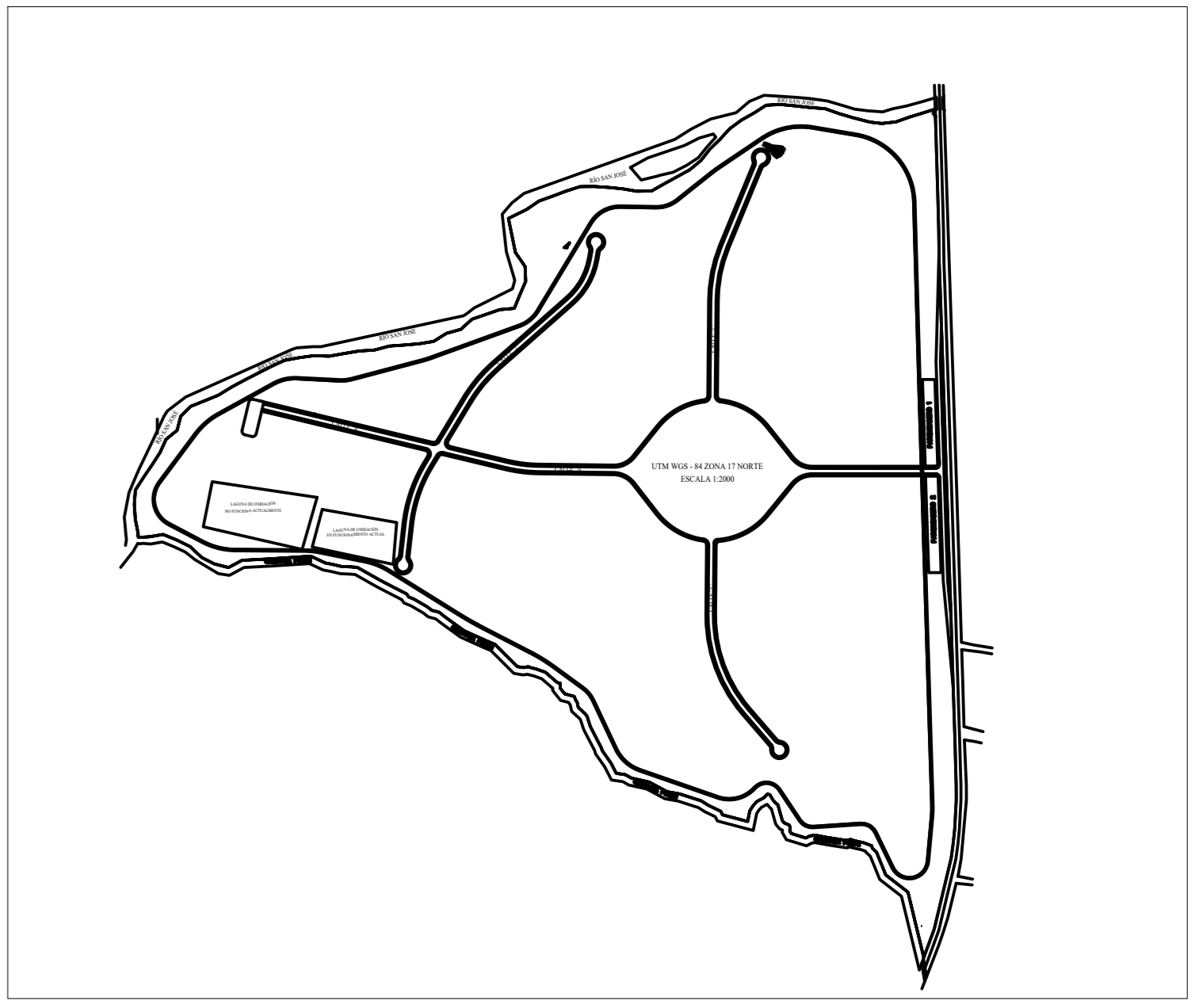
RESUMEN GENERAL DEL PROYECTO		
LONGITUD DE RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. 13.2 SUBTERRANEO.	M/C	7460
TRANSFORMADOR PEDESTAL TRIFÁSICO 125 kVA, 13.200-240/120V.	U	1
TRANSFORMADOR PEDESTAL TRIFÁSICO 75 kVA, 13.200-240/120V.	U	1
TOTAL kVA A INSTALARSE	kVA	200
POSTES METÁLICOS, LONG. 9M.	U	180
LUMINARIA TIPO LED DE 75W, COMPLETA. FOTOCELDA INCORPORADA	U	180
POZOS TIPO A	U	165
POZOS TIPO B	U	2

OBRA ELECTRICA

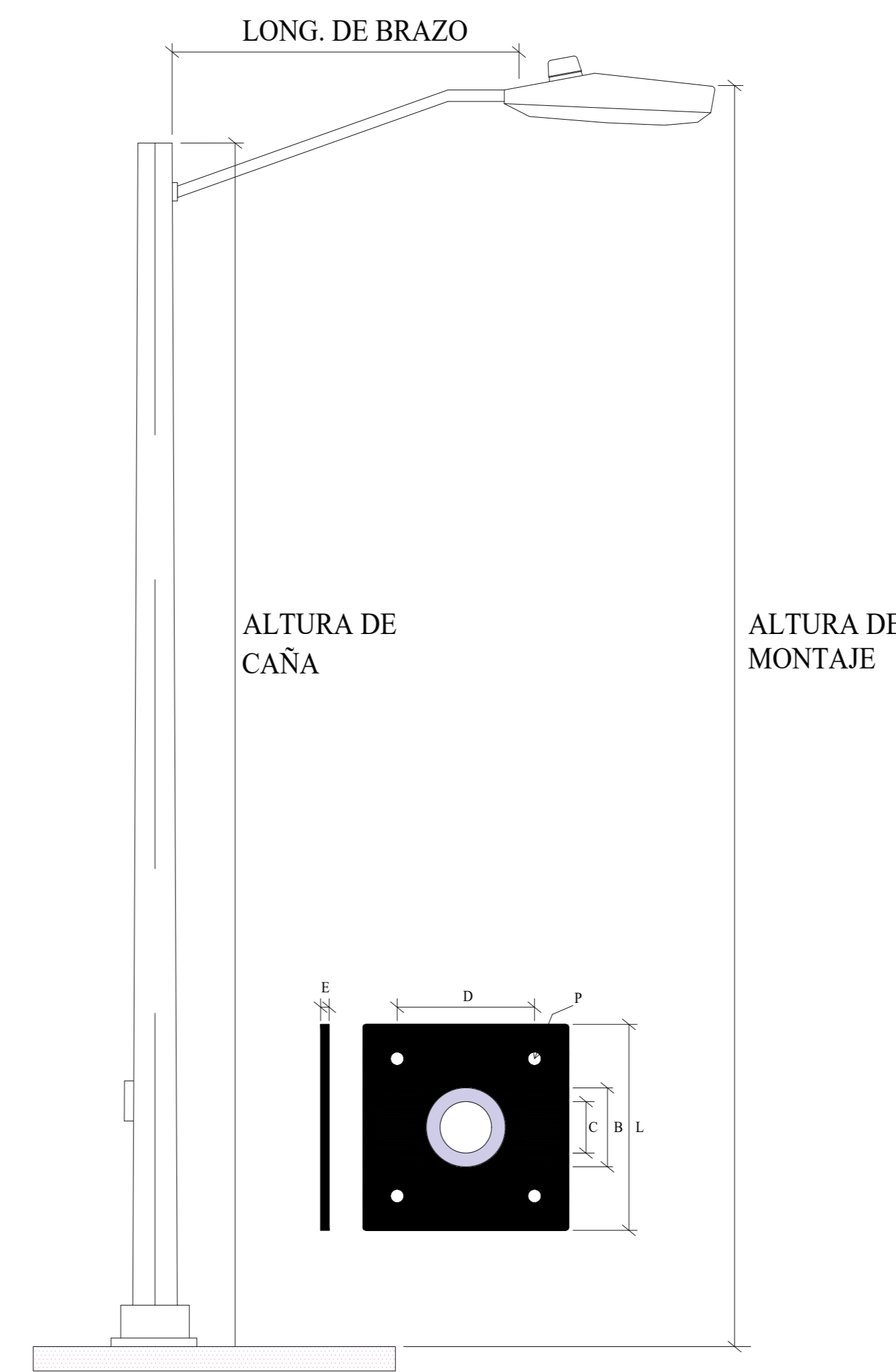
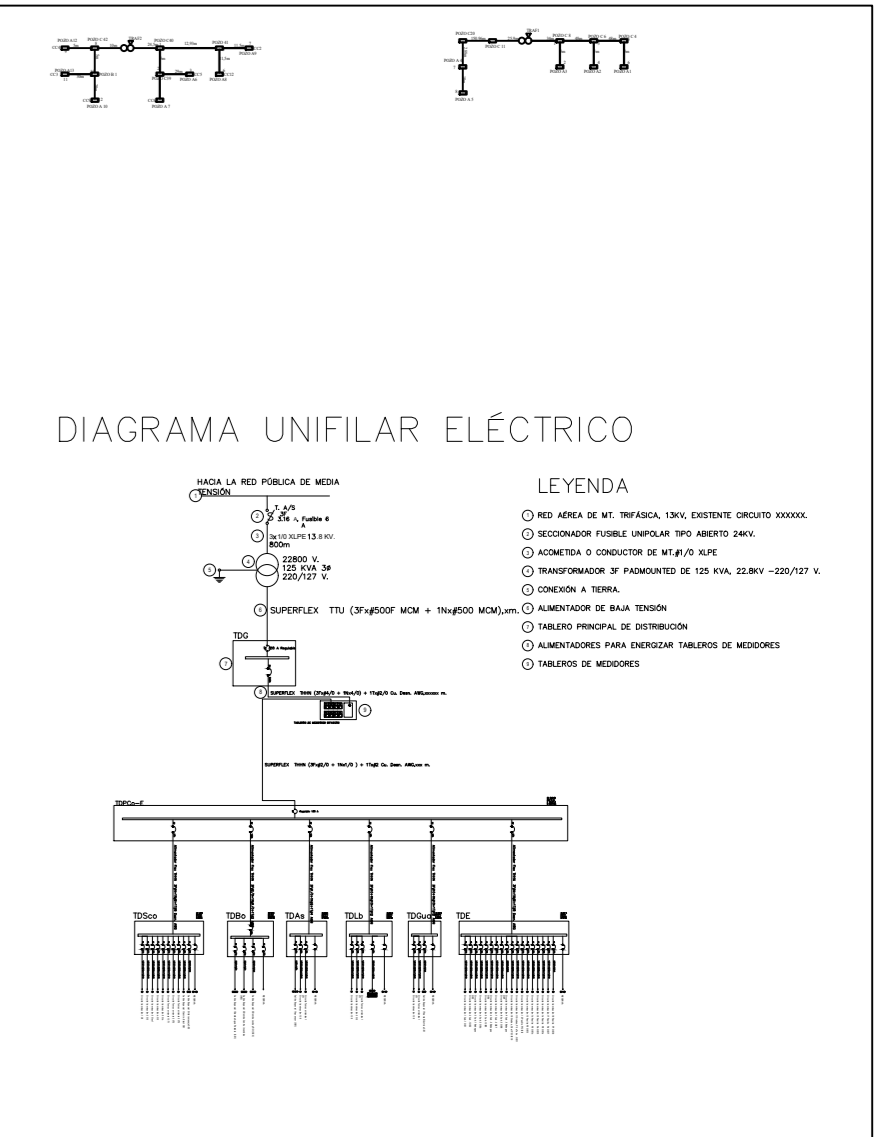
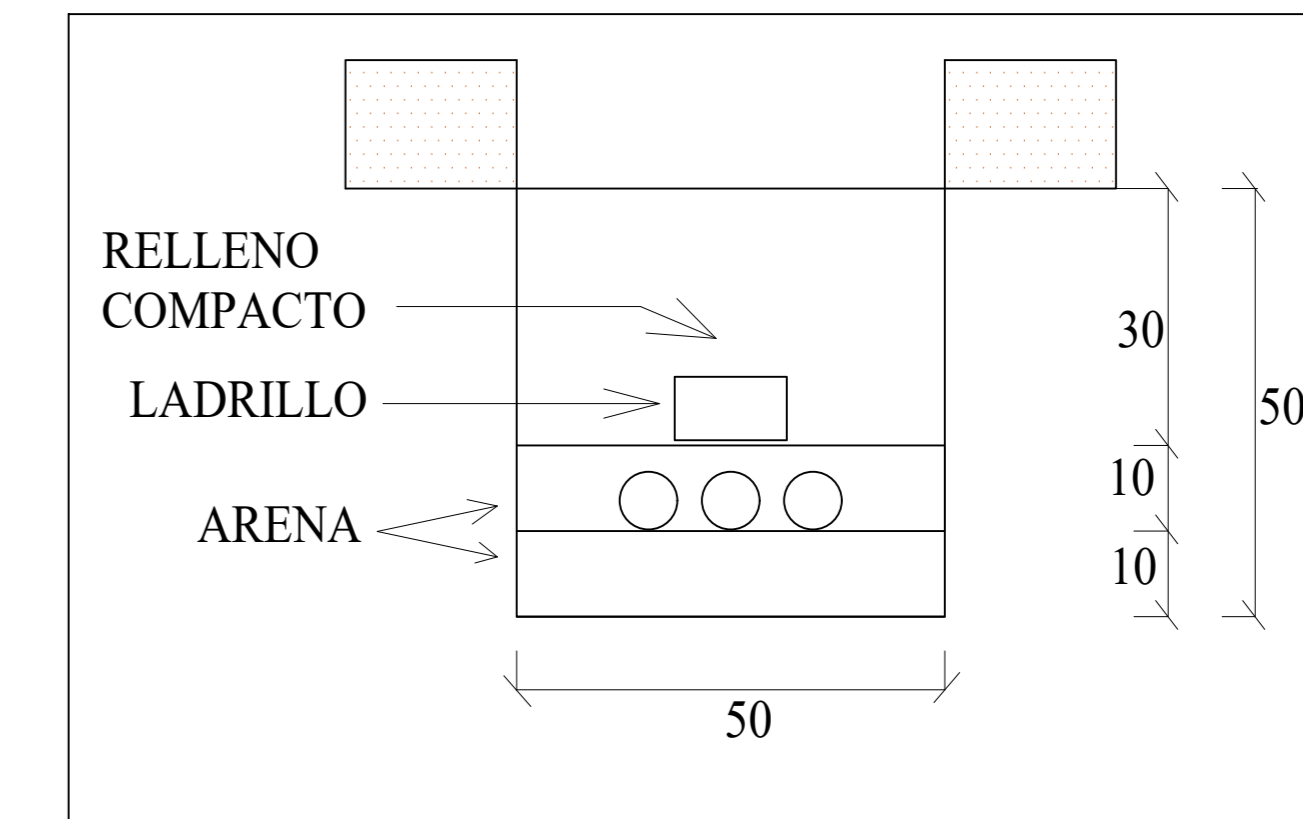


SIMBOLOGIA

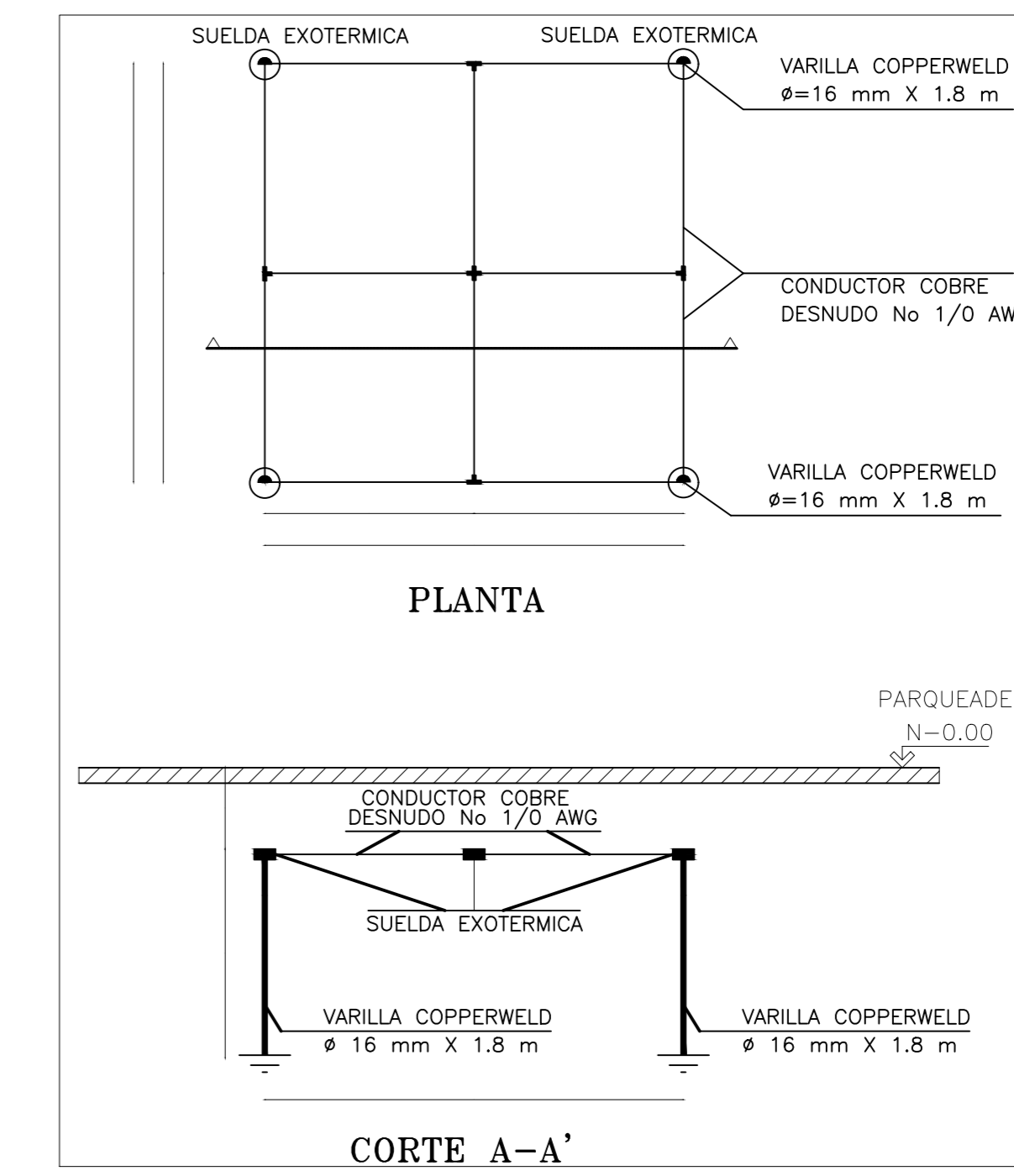
—	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO 240/120V, PROYECTADA. C00-OP2X2:2CR4 C00-OP2X4:CR1A 2CR1 CR1B 2CR2 CR2 2CR3 CR3A CR3B CR4 CR5
○	POSTE DE HORMIGÓN ARMADO CIRCULAR EXISTENTE
○	POSTE METÁLICO CIRCULAR 9M, PROYECTADO.
●	LUMINARIA LED AUTOCONTROLADA, 75W, PROYECTADO.
□	POZO DE REVISIÓN 1,20 X 1,20 X 1,20 CM, PROYECTADO.
⊗	POZO DE REVISIÓN 0,60 X 0,60 X 0,75, PROYECTADO.
⊥	PUESTA A TIERRA.
▨	CANALIZACIÓN ALUMBRADO PÚBLICO, TUBO CORRUGADO COLOR NARANJA, #DE DUCTOS Y DIMENSIONES INDICADAS



CANALIZACION PARA ALUMBRADO PÚBLICO



MALLA DE PUESTA A TIERRA



COMPLEJO AGROECOLÓGICO INTEGRAL "SAN JOSÉ" DE AYORA

TESIS: DISEÑO DE ILUMINACIÓN
"COMPLEJO AGROECOLÓGICO SAN JOSÉ DE AYORA", CANTÓN CAYAMBE"

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

CARRERA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

AUTORES:
SERGIO ALEJANDRO
TERÁN RODRIGUEZ
TUTOR: MSc. SILVANA VARELA

CONTIENE:

DISEÑO DE ALUMBRADO PÚBLICO

LÁMINA: 1 ESCALA: 1:2000
DE: 1



COMPLEJO AGROECOLÓGICO SAN JOSÉ DE AYORA
CANTÓN: PEDRO MONCAYO SECTOR: CAYAMBE

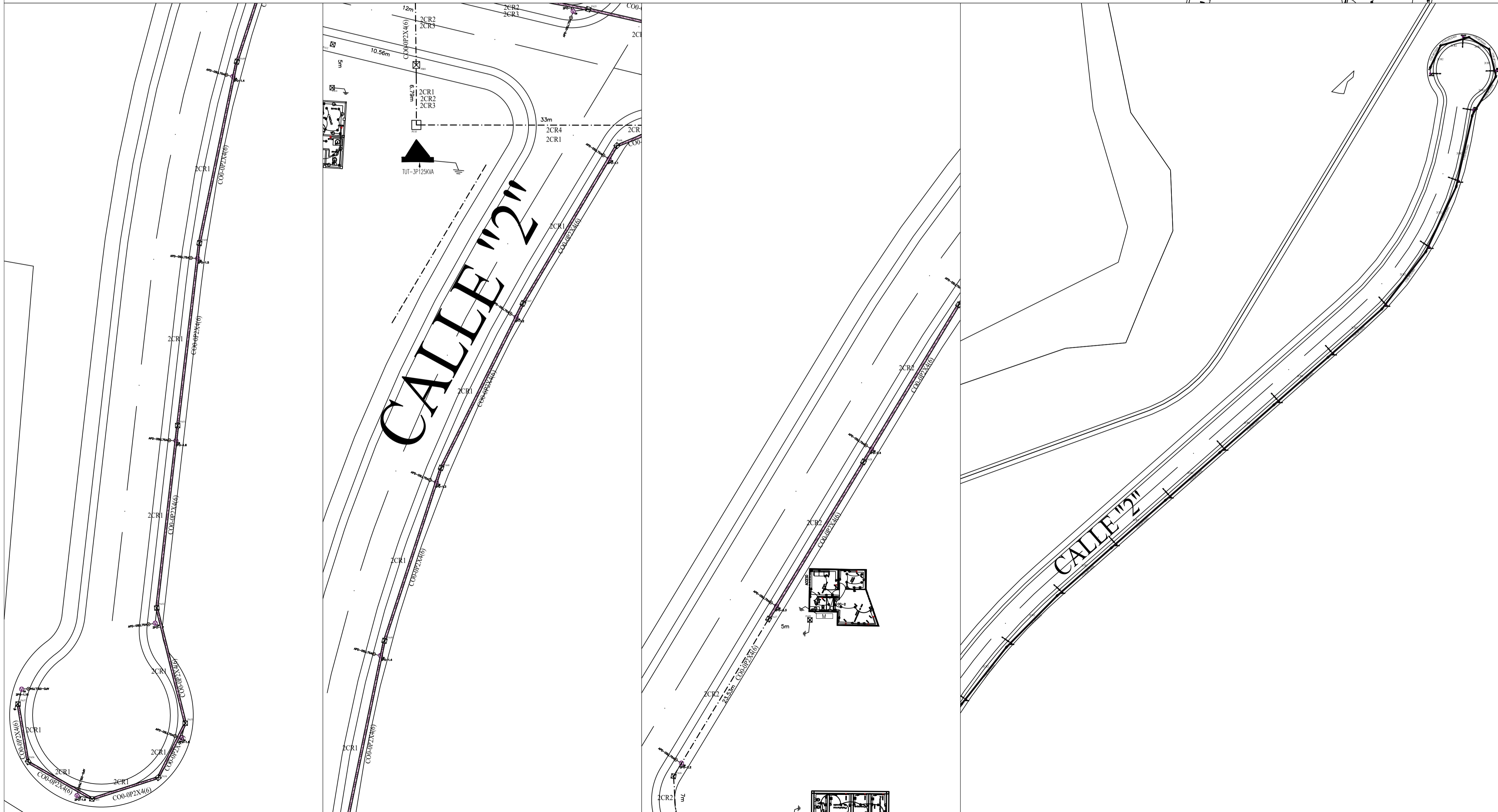
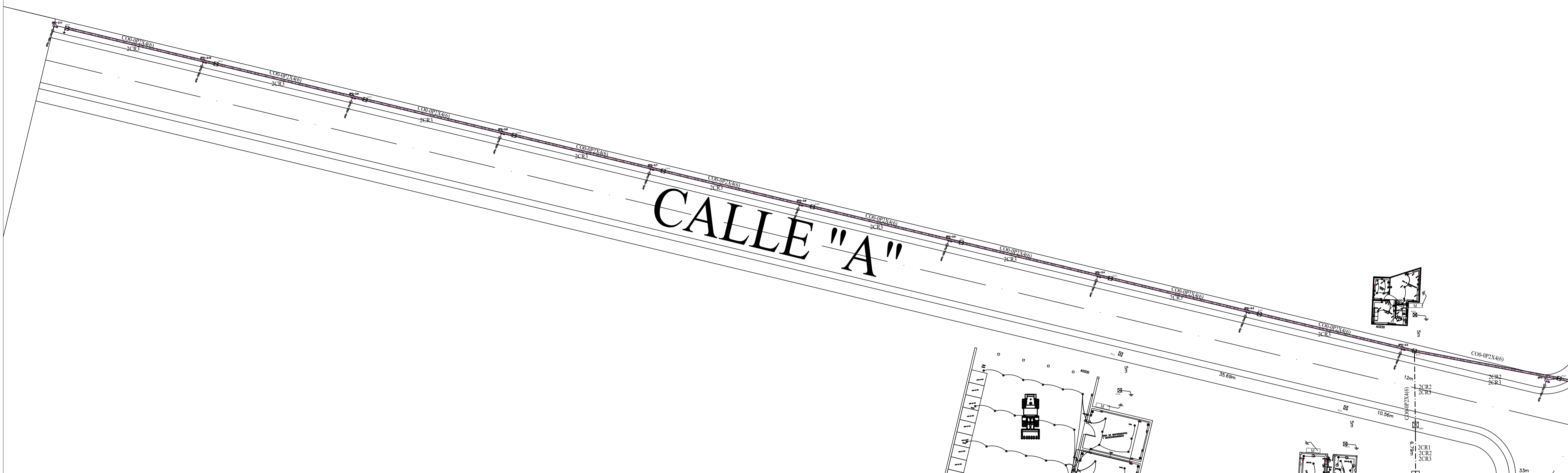
RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA BAJO VOLTAJE Y ALUMBRADO PÚBLICO

TIPO DE INSTALACION: AEREA. TENSION: 240/120V

ESCALA 1:2000 REFERENCIA COORD. HOJA: 1 DE: 1

PROYECTO APROBADO DIR. DISTRIBUCION COORDENAS XXXXXX-XXXXXXX N. POSTE EXT. DIBUJO SERGIO TERÁN HASSAN ORTEGA
FECHA ENERO/2021 SUBSTACION CAYAMBE PRIMARIO

Anexo 2 Red Alumbrado Público



SIMBOLOGÍA

	POO-0HC12_500 POSTE HORMIGÓN ARMADO CIRCULAR DE 12 m Y 500Kg. EXISTENTE.
	TU-3P20KVA Cn TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO PEDESTAL DE n CAPACIDAD, INSTALADO EXTERIORMENTE, PROYECTADO.
	EUG-OPC PCn POZO DE REVISIÓN MEDIO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO FUNDIDO TIPO C DE 120x120x120 cm. PROYECTADO.
	EUG-OPB PBn POZO DE REVISIÓN BAJO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO TIPO B DE 90x90x90 cm., PROYECTADO.
	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA DIFERENTES CALIBRES Y TIPOS DE MALLA, PROYECTADO.
	COU-0P2X4(6) CIRCUITO SUBTERRANEO DE ALUMBRADO PÚBLICO CON CONDUCTOR DE COBRE 2#4+1(6) AWG TTU, PROYECTADO.
	EUG-OPA PAh ALIMENTADOR PARA LUMINARIA DESDE RED ALUMBRADO CON CONDUCTORES 2#12 TIPO THHN, PROYECTADO.
	APD-0SL75A LUMINARIA DE LED DE 75 W. ORNAMENTAL PARA ALUMBRADO PÚBLICO, PROYECTADO.
	POO-0OC9 POSTE METÁLICO ORNAMENTAL DE 9 m DE ALTURA, PROYECTADO.
	ADD-0ACC TABLERO DE CONTROL DE ALUMBRADO PÚBLICO DE 4000 WATTS, PROYECTADO.

SISTEMA DISTRIBUCION

CONSTRUCCIONES

Emel Norte

COMPLEJO AGROECOLÓGICO
SAN JOSE DE AYORA
 RED ALUMBRADO PÚBLICO

CANTON: PEDRO MONCAYO
SECTOR: CAYAMBE

Ing. _____

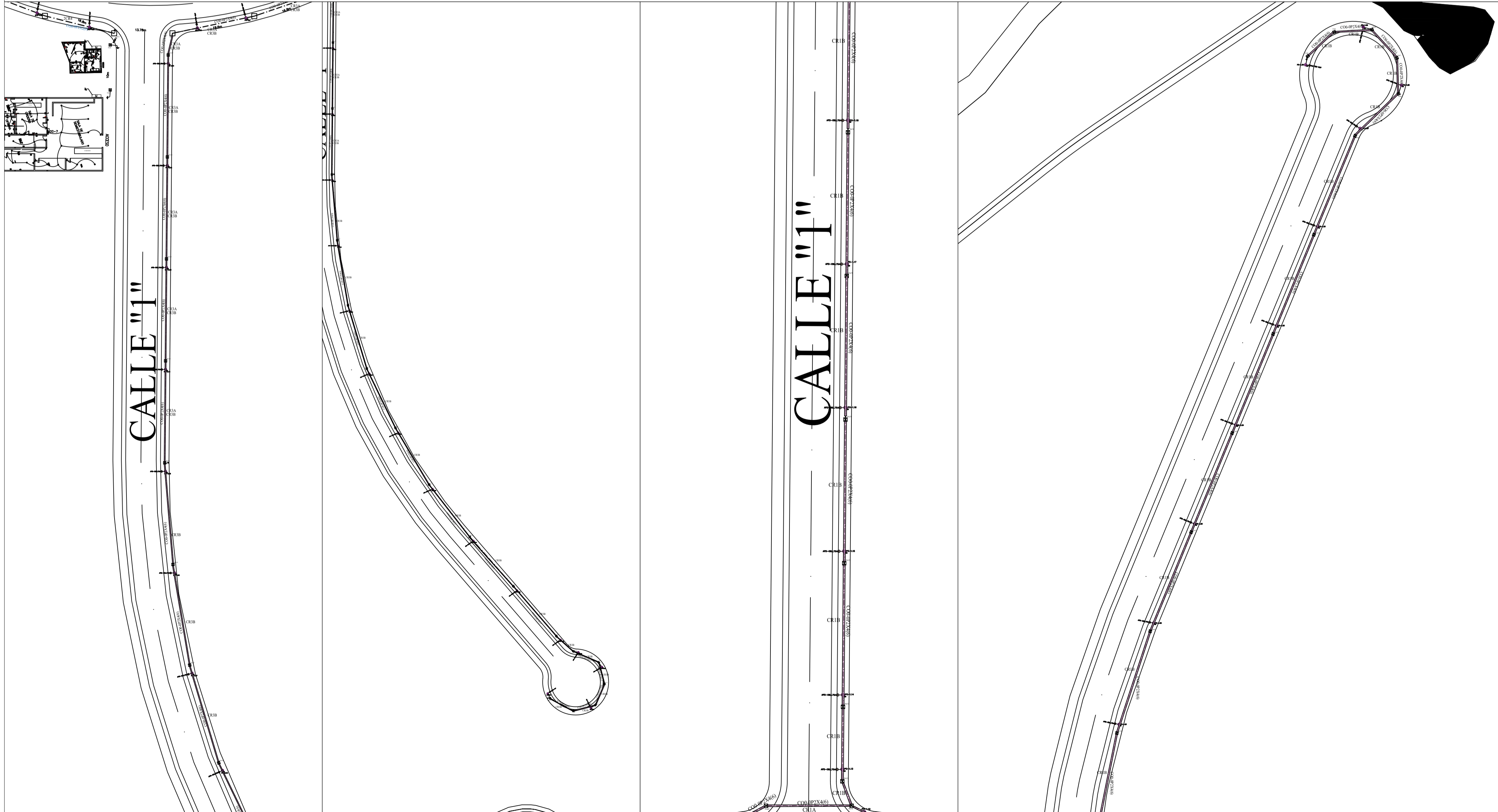
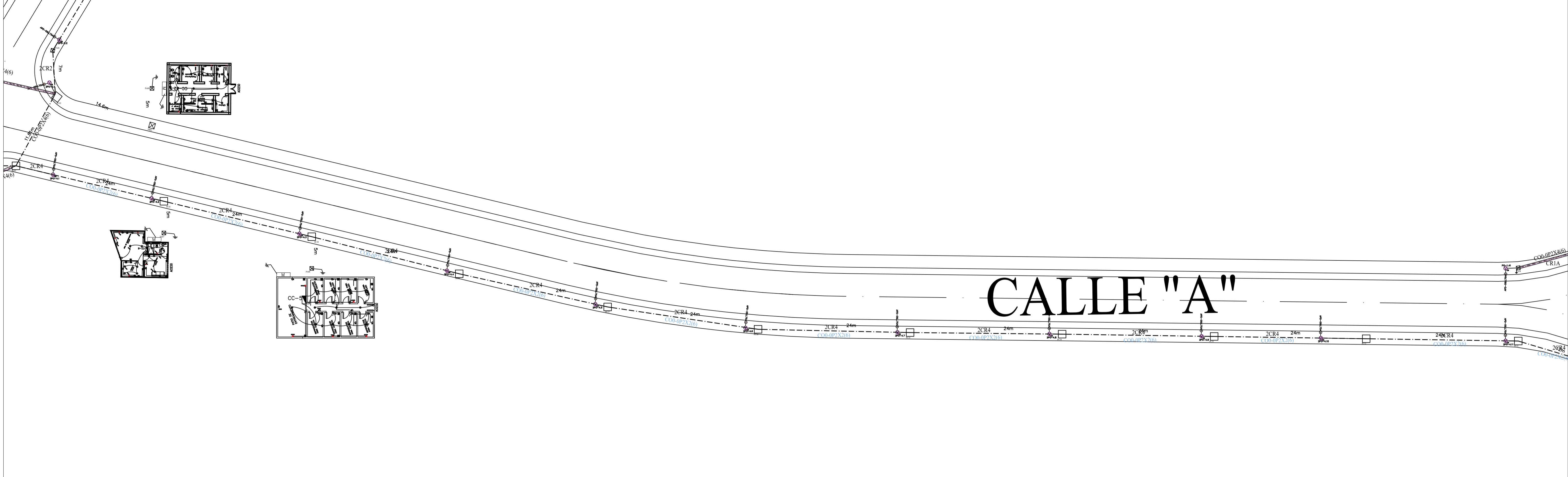
PROPIETARIO

TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA

ESCALA 1:2000 NÚMERO DE POSTES: HOJA: 1 DE: 3

PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION N. POZOS TIPO B B N. POZOS TIPO A 165 DIBUJO SERGIO TERÁN

FECHA Enero/2021 SUBSTACION CAYAMBE N. POZOS TIPO C 45



SIMBOLOGÍA

	POO-0HC12_500 POSTE HORMIGÓN ARMADO CIRCULAR DE 12 m Y 500kg, EXISTENTE.
	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO PEDESTAL DE n CAPACIDAD, INSTALADO EXTERIORMENTE, PROYECTADO.
	POZO DE REVISIÓN MEDIO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO FUNDIDO TIPO C DE 120x120x120 cm, PROYECTADO.
	POZO DE REVISIÓN BAJO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO TIPO B DE 90x90x90 cm., PROYECTADO.
	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA DIFERENTES CALIBRES Y TIPOS DE MALLA, PROYECTADO.
	CIRCUITO SUBTERRANEO DE ALUMBRADO PÚBLICO CON CONDUCTOR DE COBRE 2#4+1(6) AWG TTU, PROYECTADO.
	ALIMENTADOR PARA LUMINARIA DESDE RED ALUMBRADO CON CONDUCTORES 2#12 TIPO THHN, PROYECTADO.
	POZO DE REVISIÓN ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA DE HORMIGÓN TIPO A DE 60x60x75 cm, PROYECTADO.
	LUMINARIA DE LED DE 75 W ORNAMENTAL PARA ALUMBRADO PÚBLICO, PROYECTADO.
	POSTE METÁLICO ORNAMENTAL DE 9 m DE ALTURA, PROYECTADO.
	TABLERO DE CONTROL DE ALUMBRADO PÚBLICO DE 4000 WATTS, PROYECTADO.

Emel Norte

CANTON: PEDRO MONCAYO
SECTOR: CAYAMBE

**COMPLEJO AGROECOLÓGICO
SAN JOSE DE AYORA
RED ALUMBRADO PÚBLICO**

Ing. _____

PROPIETARIO _____

PROPIETARIO _____

PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION _____

FECHA Enero/2021

TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA

ESCALA 1:2000

N. POZOS TIPO B B

SUBSTACION CAYAMBE

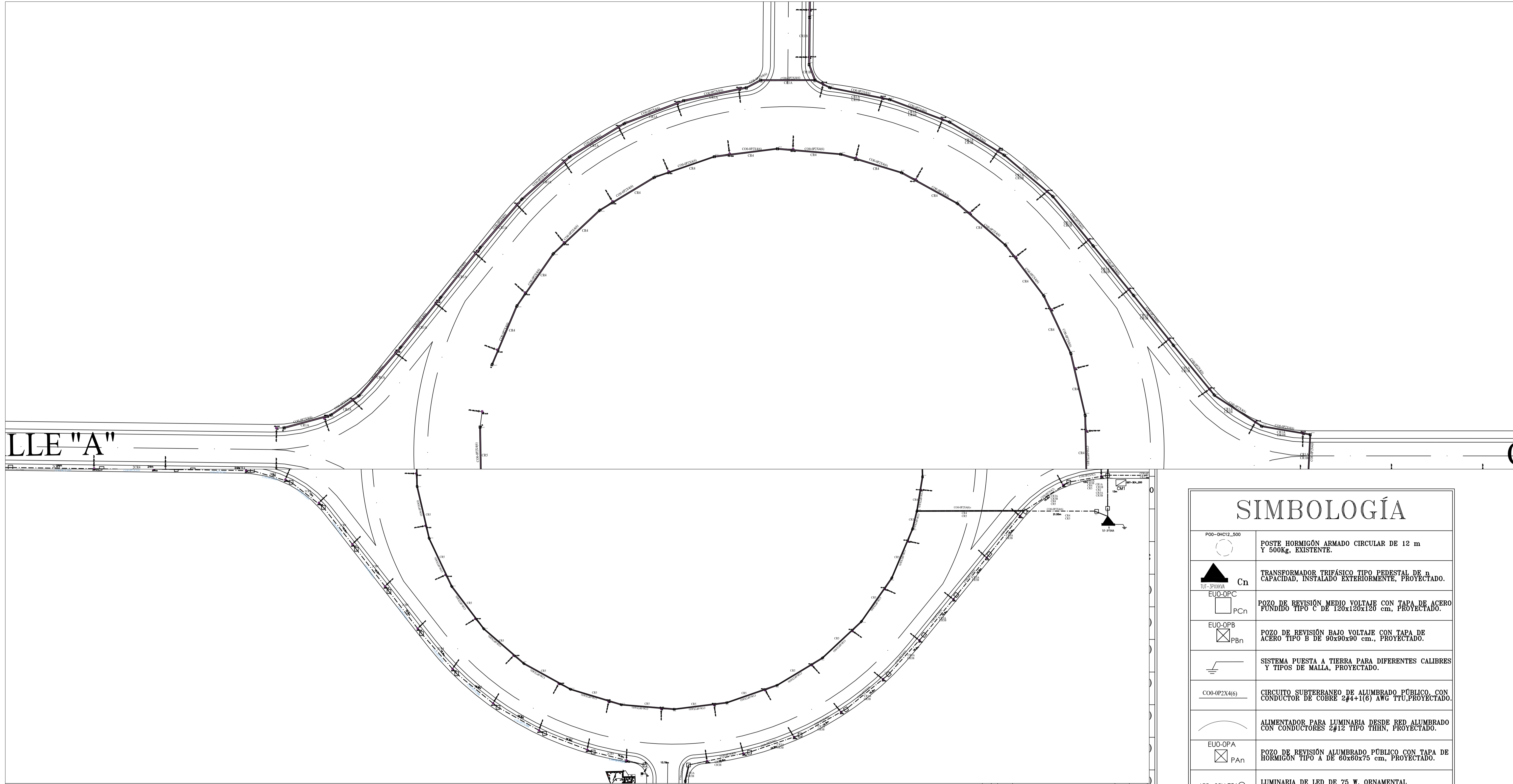
NÚMERO DE POSTES: _____

N. POZOS TIPO A 165

N. POZOS TIPO C 45

HOJA: 2 DE: 3

DIBUJO SERGIO TERÁN

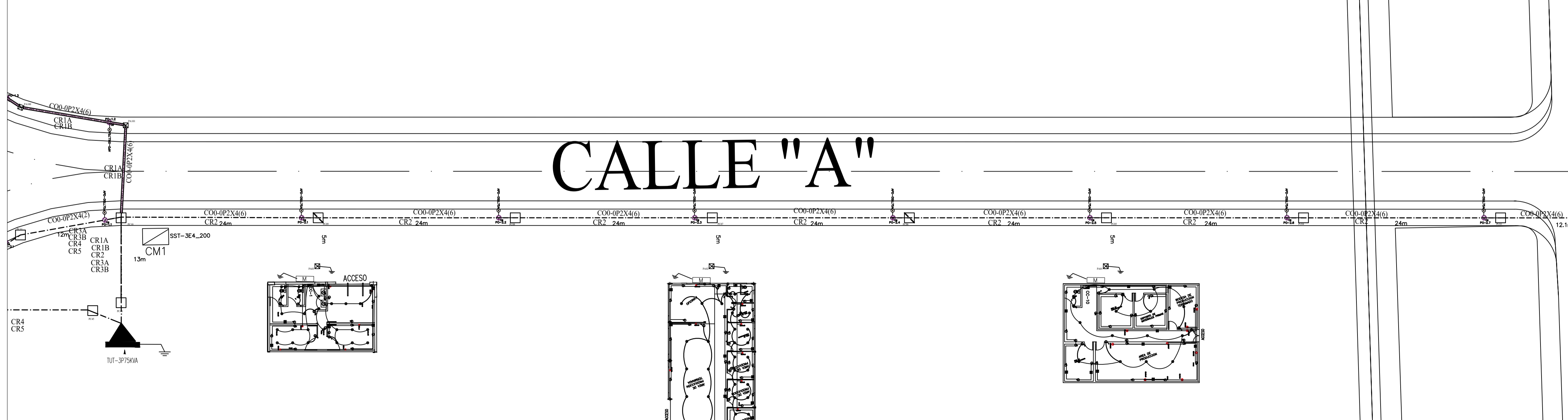


CALLE "A"

CALLE "A"

SIMBOLOGÍA

	POD-0M02_500 POSTE HORMIGÓN ARMADO CIRCULAR DE 12 m Y 500kg. EXISTENTE.
	Cn TRANSFORMADOR TRIFÁSICO TIPO PEDESTAL DE n CAPACIDAD, INSTALADO EXTERIORMENTE, PROYECTADO.
	EU0-OPC POZO DE REVISIÓN MEDIO VOLTAJE CON TAPA DE FUNDIDO TIPO C DE 120x120x120 cm, PROYECTADO.
	EU0-OPB POZO DE REVISIÓN BAJO VOLTAGE CON TAPA DE ACERO TIPO B DE 90x90x90 cm., PROYECTADO.
	SISTEMA PUESTA A TIERRA PARA DIFERENTES CALIBRES Y TIPOS DE MALLA, PROYECTADO.
	CO0-0P2X4(6) CIRCUITO SUBTERRANEO DE ALUMBRADO PÚBLICO, CON CONDUCTOR DE COBRE 2#4+1(6) AWG TTU, PROYECTADO.
	ALIMENTADOR PARA LUMINARIA DESDE RED ALUMBRADO CON CONDUCTORES 2#12 TIPO THHN, PROYECTADO.
	EU0-OPA POZO DE REVISIÓN ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA DE HORMIGÓN TIPO A DE 60x80x75 cm, PROYECTADO.
	APD-0SLL75A LUMINARIA DE LED DE 75 W, ORNAMENTAL PARA ALUMBRADO PÚBLICO, PROYECTADO.
	PO0-00C9 POSTE METÁLICO ORNAMENTAL DE 9 m DE ALTURA, PROYECTADO.
	AS0-0ACC TABLERO DE CONTROL DE ALUMBRADO PÚBLICO DE 4000 WATTS, PROYECTADO.



	COMPLEJO ARGROECOLÓGICO SAN JOSE DE AYORA RED ALUMBRADO PÚBLICO			CANTÓN: PEDRO MONCAYO SECTOR: CAYAMBE
	TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA			
Ing. _____ PROPIETARIO	ESCALA: 1:2000	NÚMERO DE POSTES:	HOJA: 3 DE: 3	
PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION	N. POZOS TIPO B B	N. POZOS TIPO A 165	DIBUJO SERGIO TERÁN	
FECHA Enero/2021	SUBESTACION CAYAMBE	N. POZOS TIPO C 45		

Anexo 3 Caídas de Tensión

Alumbrado Cr 1 A (PO1 - PO12 - PO12 - PO41)									
ESQUEMAS		NÚMERO DE USUARIOS	DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO	LONG. (M)		kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	Δ V %	
DESIGNACIÓN								PARCIAL	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 1	13	23	1,82	4	57	510	23	0,05	0,05
1 - 2	24	22	1,74	4	57	510	42	0,08	0,13
2 - 3	37	21	1,66	4	57	510	61	0,12	0,25
3 - 4	52	20	1,58	4	57	510	82	0,16	0,41
4 - 5	69	19	1,50	4	57	510	103	0,20	0,61
5 - 6	86	18	1,42	4	57	510	122	0,24	0,85
6 - 7	102	17	1,34	4	57	510	137	0,27	1,12
7 - 8	119	16	1,26	4	57	510	151	0,30	1,41
8 - 9	136	15	1,18	4	57	510	161	0,32	1,73
9 - 10	153	14	1,11	4	57	510	169	0,33	2,06
10 - 11	170	13	1,03	4	57	510	174	0,34	2,40
11 - 12	186	12	0,95	4	57	510	177	0,35	2,75
12 - 31	209	11	0,87	4	57	510	182	0,36	3,10
31 - 32	226	10	0,79	4	57	510	179	0,35	3,45
32 - 33	243	9	0,71	4	57	510	173	0,34	3,79
33 - 34	260	8	0,63	4	57	510	164	0,32	4,11
34 - 35	277	7	0,55	4	57	510	153	0,30	4,41
35 - 36	293	6	0,47	4	57	510	139	0,27	4,69
36 - 37	310	5	0,39	4	57	510	122	0,24	4,93
37 - 38	327	4	0,32	4	57	510	103	0,20	5,13
38 - 39	344	3	0,24	4	57	510	81	0,16	5,29
39 - 40	361	2	0,16	4	57	510	57	0,11	5,40
40 - 41	377	1	0,08	4	57	510	30	0,06	5,46
TOTAL									5,46

Alumbrado Cr 1 B (PO13 - PO30)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	Δ V %	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 13	195	18	1,42	4	57	510	277	0,54	0,54
13 - 14	199	17	1,34	4	57	510	268	0,52	1,07
14 - 15	204	16	1,26	4	57	510	257	0,50	1,57
15 - 16	208	15	1,18	4	57	510	246	0,48	2,06
16 - 17	213	14	1,11	4	57	510	235	0,46	2,52
17 - 18	217	13	1,03	4	57	510	223	0,44	2,95
18 - 19	221	12	0,95	4	57	510	210	0,41	3,36
19 - 20	226	11	0,87	4	57	510	196	0,38	3,75
20 - 21	230	10	0,79	4	57	510	182	0,36	4,10
21 - 22	234	9	0,71	4	57	510	166	0,33	4,43
22 - 23	239	8	0,63	4	57	510	151	0,30	4,73
23 - 24	243	7	0,55	4	57	510	134	0,26	4,99
24 - 25	247	6	0,47	4	57	510	117	0,23	5,22
25 - 26	252	5	0,39	4	57	510	99	0,19	5,41
26 - 27	256	4	0,32	4	57	510	81	0,16	5,57
27 - 28	260	3	0,24	4	57	510	62	0,12	5,69
28 - 29	265	2	0,16	4	57	510	42	0,08	5,78
29 - 30	269	1	0,08	4	57	510	21	0,04	5,82
TOTAL									5,82

Alumbrado Cr 2 (PO1 - PO14)-(PO15 - PO21)									
ESQUEMAS		NÚMERO DE USUARIOS	DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO	DESIGNACIÓN		LONG. (M)	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	Δ V %
								PARCIAL	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 1	34	14	1,11	4	57	510	38	0,07	0,07
1 - 2	58	13	1,03	4	57	510	60	0,12	0,19
2 - 3	82	12	0,95	4	57	510	78	0,15	0,35
3 - 4	106	11	0,87	4	57	510	92	0,18	0,53
4 - 5	130	10	0,79	4	57	510	103	0,20	0,73
5 - 6	154	9	0,71	4	57	510	110	0,22	0,94
6 - 7	178	8	0,63	4	57	510	113	0,22	1,16
7 - 8	202	7	0,55	4	57	510	112	0,22	1,38
8 - 9	226	6	0,47	4	57	510	107	0,21	1,59
9 - 10	250	5	0,39	4	57	510	99	0,19	1,79
10 - 11	274	4	0,32	4	57	510	87	0,17	1,96
11 - 12	298	3	0,24	4	57	510	71	0,14	2,10
12 - 13	322	2	0,16	4	57	510	51	0,10	2,20
13 - 14	346	1	0,08	4	57	510	27	0,05	2,25
7 - 15	202	7	0,55	4	57	510	112	0,22	2,47
15 - 16	226	6	0,47	4	57	510	107	0,21	2,68
16 - 17	250	5	0,39	4	57	510	99	0,19	2,87
17 - 18	274	4	0,32	4	57	510	87	0,17	3,04
18 - 19	298	3	0,24	4	57	510	71	0,14	3,18
19 - 20	322	2	0,16	4	57	510	51	0,10	3,28
20 - 21	346	1	0,08	4	57	510	27	0,05	3,34
TOTAL									3,34

Alumbrado Cr 3 A (PO1 - PO15)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	Δ V %	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
0 - 1	43	15	1,18	6	42	330	51	0,15	0,15
1 - 2	26	15	1,18	4	57	510	31	0,06	0,21
2 - 3	43	13	1,03	4	57	510	44	0,09	0,30
3 - 4	60	12	0,95	4	57	510	56	0,11	0,41
4 - 5	76	11	0,87	4	57	510	66	0,13	0,54
5 - 6	93	10	0,79	4	57	510	74	0,14	0,68
6 - 7	110	9	0,71	4	57	510	78	0,15	0,84
7 - 8	127	8	0,63	4	57	510	80	0,16	0,99
8 - 9	144	7	0,55	4	57	510	79	0,16	1,15
9 - 10	163	6	0,47	4	57	510	77	0,15	1,30
10 - 11	168	5	0,39	4	57	510	66	0,13	1,43
11 - 12	192	4	0,32	4	57	510	61	0,12	1,55
12 - 13	216	3	0,24	4	57	510	51	0,10	1,65
13 - 14	240	2	0,16	4	57	510	38	0,07	1,73
14 - 15	264	1	0,08	4	57	510	21	0,04	1,77
TOTAL									1,77

Alumbrado Cr 3 B (PO16 - PO27)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	Δ V %	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15 - 16	288	12	0,95	4	57	510	273	0,54	0,54
16 - 17	312	11	0,87	4	57	510	271	0,53	1,07
17 - 18	336	10	0,79	4	57	510	265	0,52	1,59
18 - 19	360	9	0,71	4	57	510	256	0,50	2,09
19 - 20	384	8	0,63	4	57	510	243	0,48	2,57
20 - 21	408	7	0,55	4	57	510	226	0,44	3,01
21 - 22	432	6	0,47	4	57	510	205	0,40	3,41
22 - 23	456	5	0,39	4	57	510	180	0,35	3,76
23 - 24	465	4	0,32	4	57	510	147	0,29	4,05
24 - 25	475	3	0,24	4	57	510	112	0,22	4,27
25 - 26	483	2	0,16	4	57	510	76	0,15	4,42
26 - 27	500	1	0,08	4	57	510	39	0,08	4,50
TOTAL									4,50

Alumbrado Cr 4 (PO1 - PO15)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	ΔV%	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
0 - 1	65	15	1,18	4	57	510	78	0,15	0,15
1 - 2	82	14	1,11	4	57	510	91	0,18	0,33
2 - 3	99	13	1,03	4	57	510	102	0,20	0,53
3 - 4	116	12	0,95	4	57	510	110	0,21	0,74
4 - 5	132	11	0,87	4	57	510	115	0,23	0,97
5 - 6	149	10	0,79	4	57	510	118	0,23	1,20
6 - 7	166	9	0,71	4	57	510	118	0,23	1,43
7 - 8	183	8	0,63	4	57	510	115	0,23	1,66
8 - 9	199	7	0,55	4	57	510	110	0,22	1,87
9 - 10	216	6	0,47	4	57	510	102	0,20	2,07
10 - 11	233	5	0,39	4	57	510	92	0,18	2,25
11 - 12	249	4	0,32	4	57	510	79	0,15	2,41
12 - 13	266	3	0,24	4	57	510	63	0,12	2,53
13 - 14	283	2	0,16	4	57	510	45	0,09	2,62
14 - 15	300	1	0,08	4	57	510	24	0,05	2,67
TOTAL									2,67

Alumbrado Cr 4 (PO1 - PO15)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	ΔV%	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
0 - 1	65	15	1,18	4	57	510	78	0,15	0,15
1 - 2	82	14	1,11	4	57	510	91	0,18	0,33
2 - 3	99	13	1,03	4	57	510	102	0,20	0,53
3 - 4	116	12	0,95	4	57	510	110	0,21	0,74
4 - 5	132	11	0,87	4	57	510	115	0,23	0,97
5 - 6	149	10	0,79	4	57	510	118	0,23	1,20
6 - 7	166	9	0,71	4	57	510	118	0,23	1,43
7 - 8	183	8	0,63	4	57	510	115	0,23	1,66
8 - 9	199	7	0,55	4	57	510	110	0,22	1,87
9 - 10	216	6	0,47	4	57	510	102	0,20	2,07
10 - 11	233	5	0,39	4	57	510	92	0,18	2,25
11 - 12	249	4	0,32	4	57	510	79	0,15	2,41
12 - 13	266	3	0,24	4	57	510	63	0,12	2,53
13 - 14	283	2	0,16	4	57	510	45	0,09	2,62
14 - 15	300	1	0,08	4	57	510	24	0,05	2,67
TOTAL									2,67

Alumbrado Cr 5 (PO1 - PO15)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	ΔV%	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
0 - 1	65	15	1,18	4	57	510	78	0,15	0,15
1 - 2	82	14	1,11	4	57	510	91	0,18	0,33
2 - 3	99	13	1,03	4	57	510	102	0,20	0,53
3 - 4	116	12	0,95	4	57	510	110	0,21	0,74
4 - 5	132	11	0,87	4	57	510	115	0,23	0,97
5 - 6	149	10	0,79	4	57	510	118	0,23	1,20
6 - 7	166	9	0,71	4	57	510	118	0,23	1,43
7 - 8	183	8	0,63	4	57	510	115	0,23	1,66
8 - 9	199	7	0,55	4	57	510	110	0,22	1,87
9 - 10	216	6	0,47	4	57	510	102	0,20	2,07
10 - 11	233	5	0,39	4	57	510	92	0,18	2,25
11 - 12	249	4	0,32	4	57	510	79	0,15	2,41
12 - 13	266	3	0,24	4	57	510	63	0,12	2,53
13 - 14	283	2	0,16	4	57	510	45	0,09	2,62
14 - 15	300	1	0,08	4	57	510	24	0,05	2,67
TOTAL									2,67

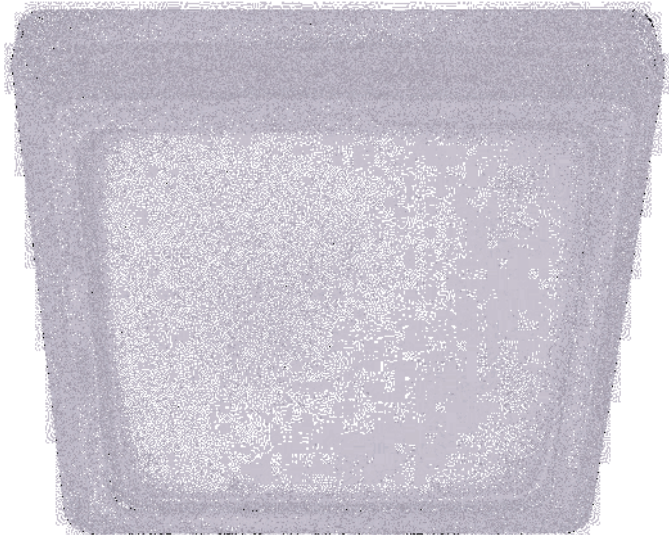
Alumbrado Cr 1 (2PO1 - 2PO10)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	Δ V %	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 1	32	10	0,79	4	57	510	25	0,05	0,05
1 - 2	56	9	0,71	4	57	510	40	0,08	0,13
2 - 3	80	8	0,63	4	57	510	50	0,10	0,23
3 - 4	104	7	0,55	4	57	510	57	0,11	0,34
4 - 5	128	6	0,47	4	57	510	61	0,12	0,46
5 - 6	152	5	0,39	4	57	510	60	0,12	0,57
6 - 7	176	4	0,32	4	57	510	56	0,11	0,68
7 - 8	192	3	0,24	4	57	510	45	0,09	0,77
8 - 9	209	2	0,16	4	57	510	33	0,06	0,84
9 - 10	226	1	0,08	4	57	510	18	0,03	0,87
TOTAL									0,87

Alumbrado Cr 2 (2PO1 - 2PO19)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	Δ V %	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 1	38	19	1,50	4	57	510	56	0,11	0,11
1 - 2	44	18	1,42	4	57	510	63	0,12	0,23
2 - 3	68	17	1,34	4	57	510	92	0,18	0,41
3 - 4	92	16	1,26	4	57	510	117	0,23	0,64
4 - 5	116	15	1,18	4	57	510	138	0,27	0,91
5 - 6	140	14	1,11	4	57	510	155	0,30	1,22
6 - 7	164	13	1,03	4	57	510	169	0,33	1,55
7 - 8	188	12	0,95	4	57	510	178	0,35	1,90
8 - 9	212	11	0,87	4	57	510	184	0,36	2,26
9 - 10	236	10	0,79	4	57	510	187	0,37	2,62
10 - 11	260	9	0,71	4	57	510	185	0,36	2,99
11 - 12	284	8	0,63	4	57	510	180	0,35	3,34
12 - 13	308	7	0,55	4	57	510	170	0,33	3,67
13 - 14	332	6	0,47	4	57	510	157	0,31	3,98
14 - 15	356	5	0,39	4	57	510	141	0,28	4,26
15 - 16	380	4	0,32	4	57	510	120	0,24	4,49
16 - 17	396	3	0,24	4	57	510	94	0,18	4,68
17 - 18	413	2	0,16	4	57	510	65	0,13	4,80
18 - 19	430	1	0,08	4	57	510	34	0,07	4,87
									4,80

Alumbrado Cr 3 (2PO1 - PO13)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	Δ V %	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 - 1	55	11	0,87	4	57	510	47	0,09	0,09
1 - 2	79	10	0,79	4	57	510	62	0,12	0,21
2 - 3	103	9	0,71	4	57	510	73	0,14	0,36
3 - 4	127	8	0,63	4	57	510	80	0,16	0,51
4 - 5	151	7	0,55	4	57	510	83	0,16	0,68
5 - 6	175	6	0,47	4	57	510	83	0,16	0,84
6 - 7	199	5	0,39	4	57	510	78	0,15	0,99
7 - 8	223	4	0,32	4	57	510	70	0,14	1,13
8 - 9	247	3	0,24	4	57	510	58	0,11	1,25
9 - 10	271	2	0,16	4	57	510	43	0,08	1,33
10 - 11	295	1	0,08	4	57	510	23	0,05	1,38
TOTAL									1,38

Alumbrado Cr 4 (2PO1 - 2PO15)									
ESQUEMAS			DEMANDA	CONDUCTOR			COMPUTO		
TRAMO		NÚMERO DE USUARIOS	kVA (d)	CALIBRE	kVA (LT)	kVA - m	kVA - m	ΔV%	
DESIGNACIÓN	LONG. (M)							PARCIAL	TOTAL
0 - 1	25	21	1,66	2	71	771	41	0,05	0,05
1 - 2	49	20	1,58	2	71	771	77	0,10	0,15
2 - 3	73	19	1,50	2	71	771	109	0,14	0,29
3 - 4	97	18	1,42	2	71	771	137	0,18	0,47
4 - 5	121	17	1,34	2	71	771	162	0,21	0,68
5 - 6	145	16	1,26	2	71	771	183	0,24	0,92
6 - 7	169	15	1,18	2	71	771	200	0,26	1,18
7 - 8	193	14	1,11	2	71	771	213	0,28	1,45
8 - 9	217	13	1,03	2	71	771	222	0,29	1,74
9 - 10	241	12	0,95	2	71	771	228	0,30	2,04
10 - 11	265	11	0,87	2	71	771	230	0,30	2,33
11 - 12	277	10	0,79	2	71	771	218	0,28	2,62
12 - 13	289	9	0,71	2	71	771	205	0,27	2,88
13 - 14	305	8	0,63	2	71	771	193	0,25	3,13
14 - 15	322	7	0,55	2	71	771	178	0,23	3,36
15 - 16	339	6	0,47	2	71	771	161	0,21	3,57
16 - 17	356	5	0,39	2	71	771	140	0,18	3,75
17 - 18	373	4	0,32	2	71	771	118	0,15	3,91
18 - 19	389	3	0,24	2	71	771	92	0,12	4,03
19 - 20	406	2	0,16	2	71	771	64	0,08	4,11
20 - 21	423	1	0,08	2	71	771	33	0,04	4,15
TOTAL									4,15

Anexo 4 Ficha Técnica de las luminarias



Categoría: Plafones LED

Código: K5066

Tipo: SOBREPUESTO

Comercial: SI

LED Integrado: SI

Forma: CUADRADO

Color: BLANCO

Potencia: 18W

Temperatura de color: 6000K

Lúmenes: 1440LM

CRI: >80

Voltaje: 85-265V

Frecuencia: 50/60Hz

Factor potencia: AFP >0.9

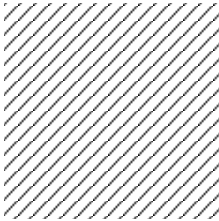
Ángulo apertura: 120°

Horas de vida: 30.000H

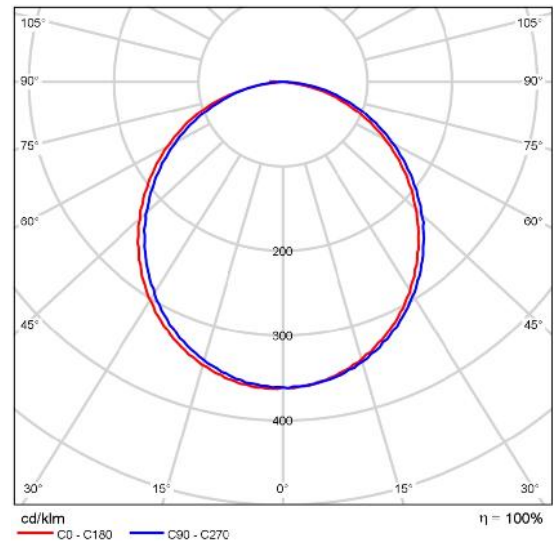
Medidas: 225mmX45mm

Empaque: 10U

Ficha de producto



P	17.8 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1749 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1749 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	98.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar



Categoría: Luminarias selladas

Código: L2265

Para tubo: NO

Difusor: POLICARBONATO

Potencia: 60W

Temperatura de color: 6500K

Lúmenes: 5600LM

CRI: >75

Voltaje: 100-240V

Frecuencia: 50/60Hz

Factor potencia: FP >0

Ángulo de apertura: 120°

Horas de vida: 25000H

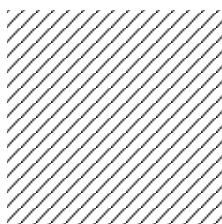
Medidas: 1500X105MM

Empaque: 6U

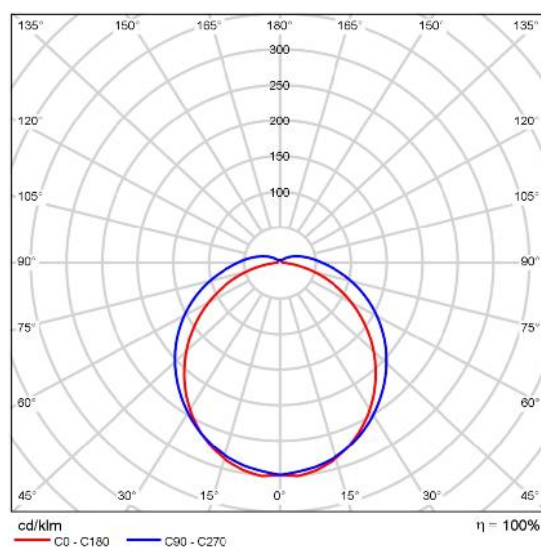
Grado de protección: IP65

Ficha de producto

L2265 LUMINARIA SELLADA CON LED INTEGRADO 60W 6500K OS-1500-10P18S*2

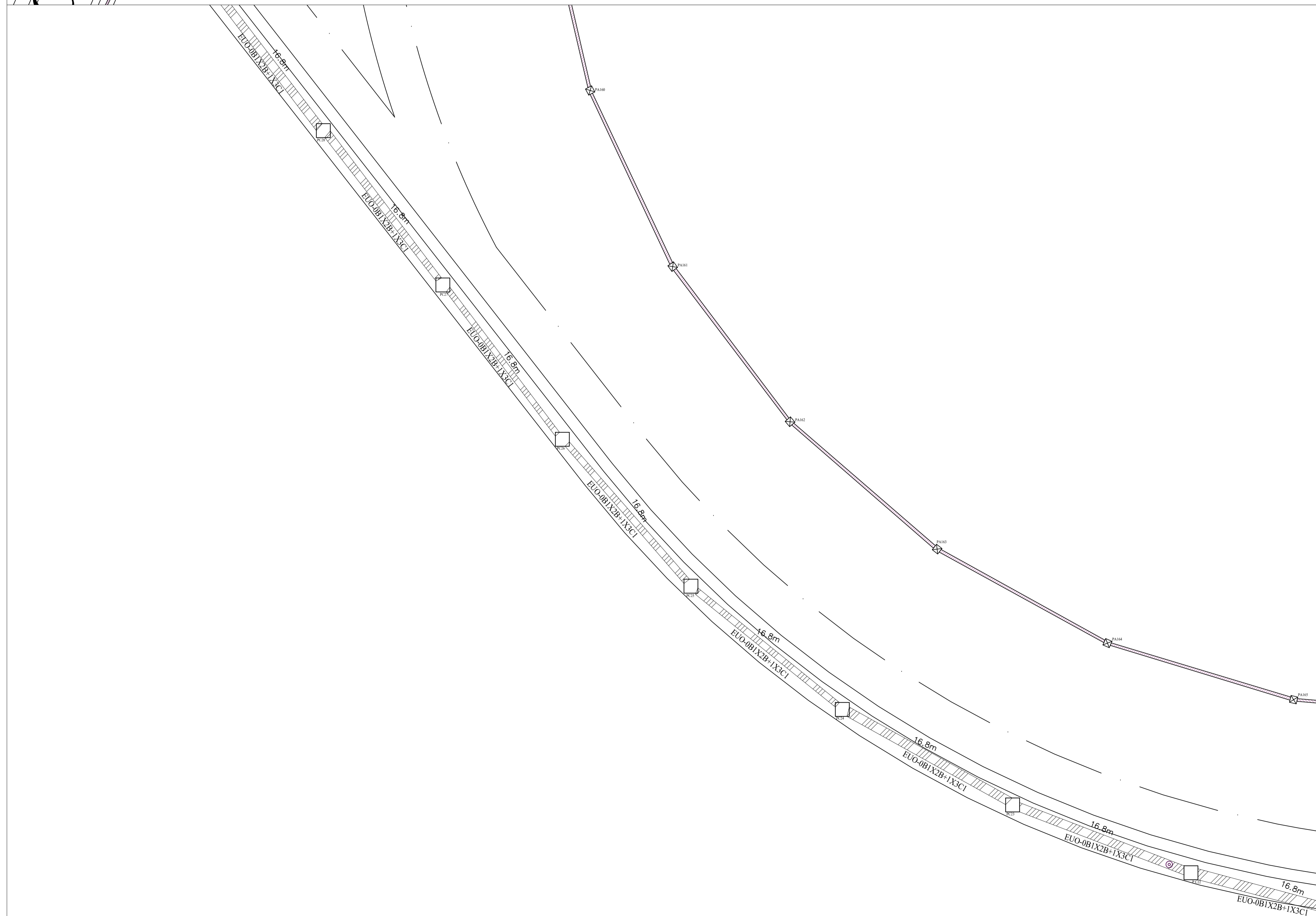
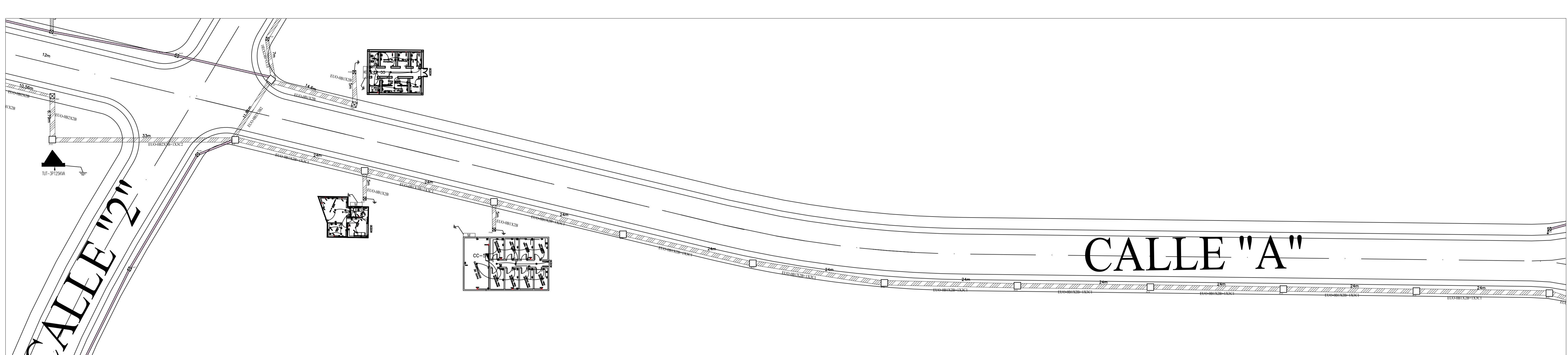


P	63.3 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	6392 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	6387 lm
η	99.91 %
Rendimiento lumínico	100.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Anexo 5 Disposición de la canalización



CALLE "A"

SIMBOLOGÍA

 EUO-OPC PCn	POZO DE REVISIÓN MEDIO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO FUNDIDO TIPO C DE 120x120x120 cm., PROYECTADO.
 EUO-OPB PBn	POZO DE REVISIÓN BAJO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO TIPO B DE 90x90x90 cm., PROYECTADO.
 EUO-OPA PAn	POZO DE REVISIÓN ALUMBRADO PÚBLICO CON TAPA DE HORMIGÓN TIPO A DE 60x60x75 cm., PROYECTADO.
 EUO-0B1x2B1	BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO B(110mm) Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
 EUO-0B2x2B1	BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 2 DUCTOS, TIPO B(110mm) Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
 EUO-0B1x2B1+1x1C1	BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
 EUO-0B1x3B2+1x3C2	BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 2 (CALZADA), PROYECTADO.
 EUO-0B1x3B1+1x3C1	BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
 EUO-0B2x3B+1x3C2	BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 3 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 2 (CALZADA), PROYECTADO.
 EUO-0B2x3B+1x3C1	BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 3 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.

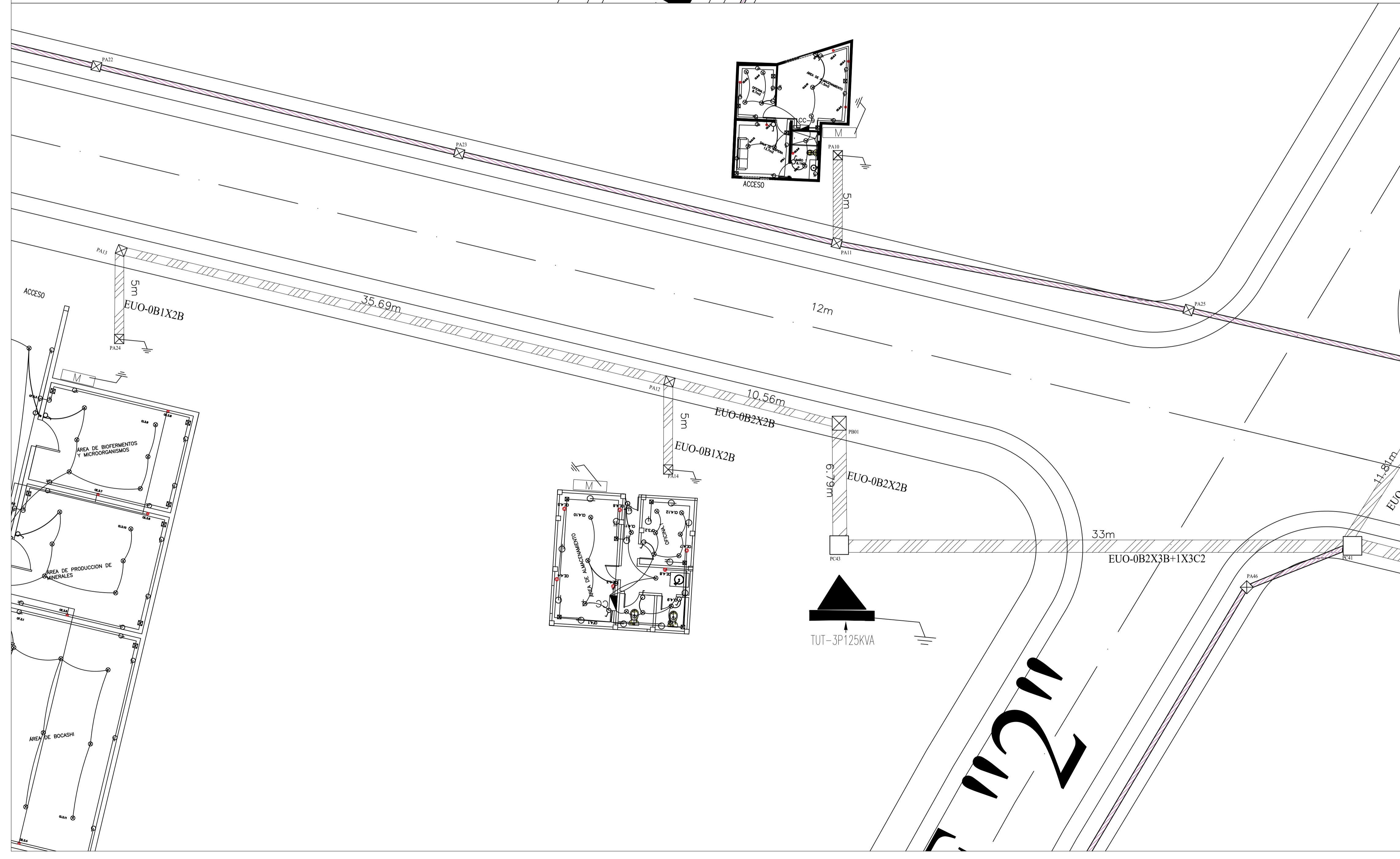
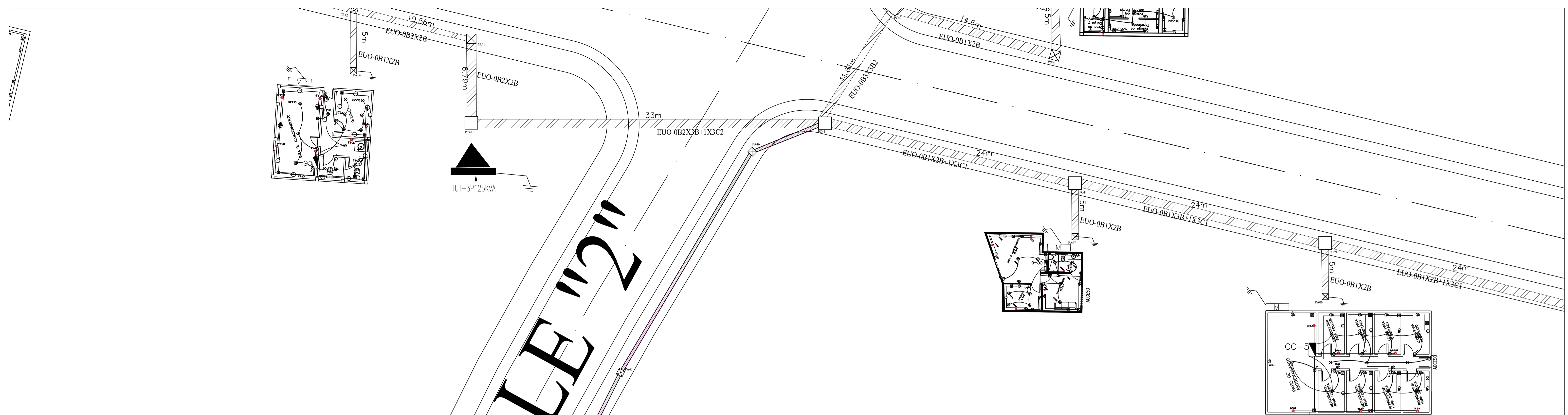


COMPLEJO AGROECOLOGICO SAN JOSE DE AYORA
 CANTON: PEDRO MONCAYO SECTOR: CAYAMBE

OBRA CIVIL CANALIZACIÓN
 TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA

Ing. _____
 PROPIETARIO _____
 PROPIETARIO _____
 PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION
 FECHA Enero/2021

ESCALA 1:2000	NÚMERO DE POSTES:	HOJA: 1 DE: 3
N. POZOS TIPO B B	N. POZOS TIPO A 165	DIBUJO SERGIO TERÁN
SUBSTACION CAYAMBE	N. POZOS TIPO C 45	



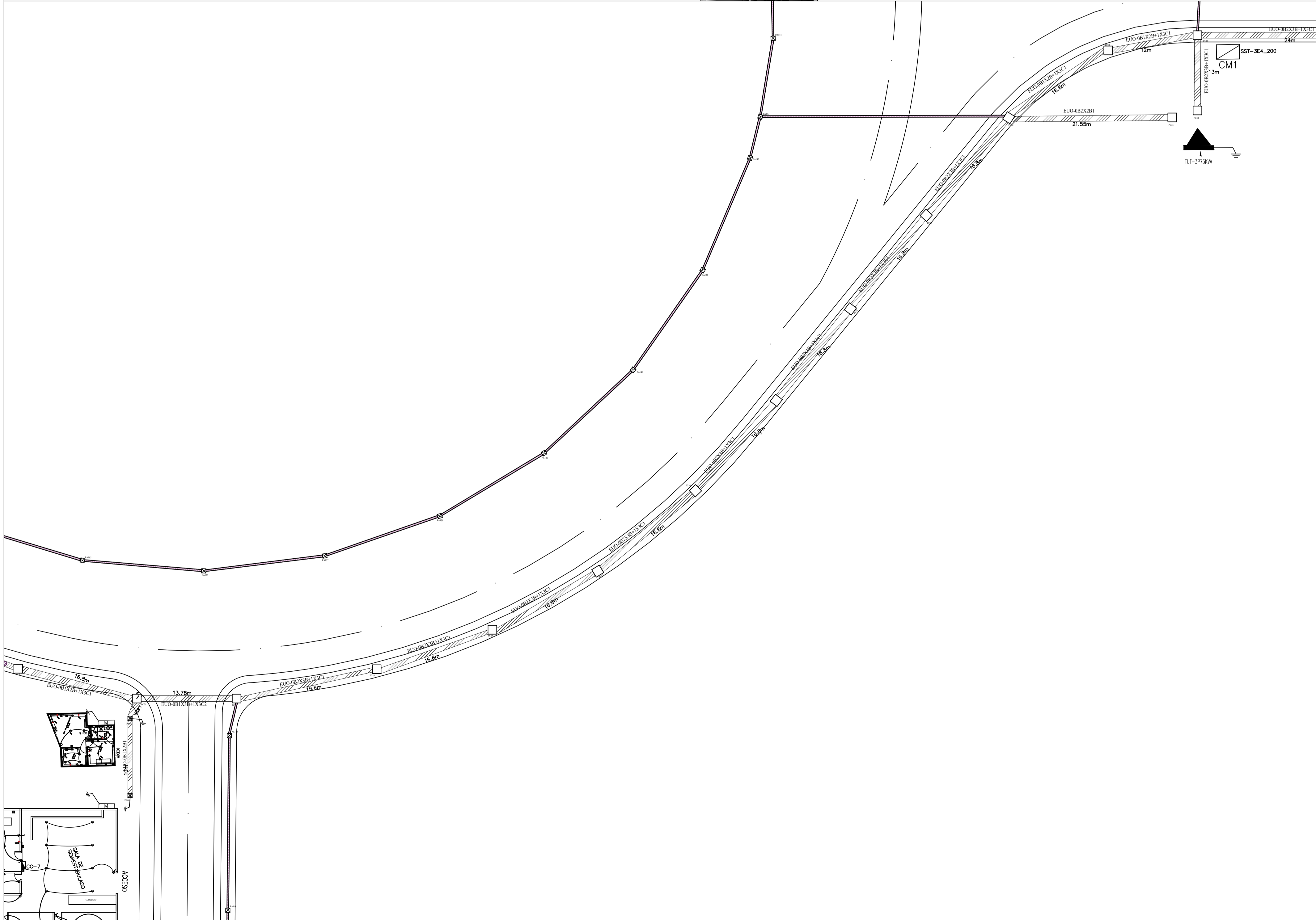
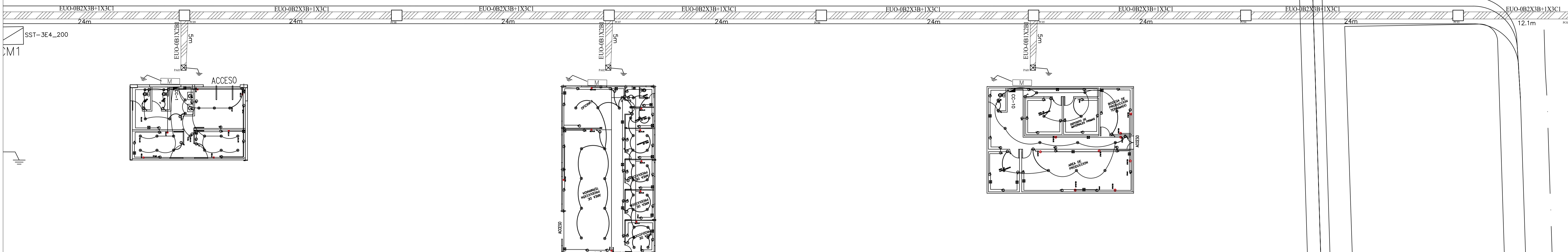
SIMBOLOGÍA

	EUO-OPC POZO DE REVISIÓN MEDIO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO FUNDIDO TIPO C DE 120x120x120 cm, PROYECTADO.
	EUO-OPB POZO DE REVISIÓN BAJO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO TIPO B DE 90x90x90 cm., PROYECTADO.
	EUO-OPA POZO DE REVISIÓN ALUMBRADO PUBLICO CON TAPA DE HORMIGÓN TIPO A DE 60x60x75 cm, PROYECTADO.
	EUO-OB1x2B1 BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO B(110mm) Y UBICACIÓN TIPO 1' (ACERA), PROYECTADO.
	EUO-OB2x2B1 BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 2 DUCTOS, TIPO B(110mm) Y UBICACIÓN TIPO 1' (ACERA), PROYECTADO.
	EUO-OB1x2B1+1x1C1 BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
	EUO-OB1x3B2+1x3C2 BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 2 (CALZADA), PROYECTADO.
	EUO-OB1x3B1+1x3C1 BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
	EUO-OB2x3B+1x3C2 BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 3 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 2 (CALZADA), PROYECTADO.
	EUO-OB2x3B+1x3C1 BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 3 DUCTOS, TIPO B(110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.



COMPLEJO ARGROECOLOGICO		CANTON: PEDRO MONCAYO	
SAN JOSE DE AYORA		SECTOR: CAYAMBE	
OBRA CIVIL			
CANALIZACIÓN			
TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA			
ESCALA 1:2000	NÚMERO DE POSTES:	HOJA: 2 DE: 3	
PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION	N. POZOS TIPO B	N. POZOS TIPO A	DIBUJO
FECHA Enero/2021	SUBSTACION CAYAMBE	N. POZOS TIPO C	SERGIO TERÁN

CALLE "A"



SIMBOLOGÍA

 EOU-OPC PCn	POZO DE REVISIÓN MEDIO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO FUNDIDO TIPO C DE 120x120x120 cm., PROYECTADO.
 EOU-OPB PBn	POZO DE REVISIÓN BAJO VOLTAJE CON TAPA DE ACERO TIPO B DE 90x90x90 cm., PROYECTADO.
 EOU-OPA PAn	POZO DE REVISIÓN ALUMBRADO PUBLICO CON TAPA DE HORMIGÓN TIPO A DE 60x60x75 cm., PROYECTADO.
 EOU-OB1x2B1	BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO B (110mm) Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
 EOU-OB2x2B1	BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 2 DUCTOS, TIPO B (110mm) Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
 EOU-OB1x2B1+1x1C1	BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO B (110mm) 1 FILA 2 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
 EOU-OB1x3B2+1x3C2	BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO B (110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 2 (CALZADA), PROYECTADO.
 EOU-OB1x3B1+1x3C1	BANCO DE DUCTOS, 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO B (110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.
 EOU-OB2x3B+1x3C2	BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 3 DUCTOS, TIPO B (110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 2 (CALZADA), PROYECTADO.
 EOU-OB2x3B+1x3C1	BANCO DE DUCTOS, 2 FILA 3 DUCTOS, TIPO B (110mm) 1 FILA 3 DUCTOS, TIPO C (152mm), Y UBICACIÓN TIPO 1 (ACERA), PROYECTADO.

DIRECCION DISTRIBUCION

CONSTRUCCIONES

Ing. _____

PROPIETARIO _____

PROPIETARIO _____

PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION _____

FECHA Enero/2021

Emel Norte

COMPLEJO AGROECOLOGICO SAN JOSE DE AYORA

CANTON: PEDRO MONCAYO SECTOR: CAYAMBE

O B R A C I V I L
CANALIZACIÓN

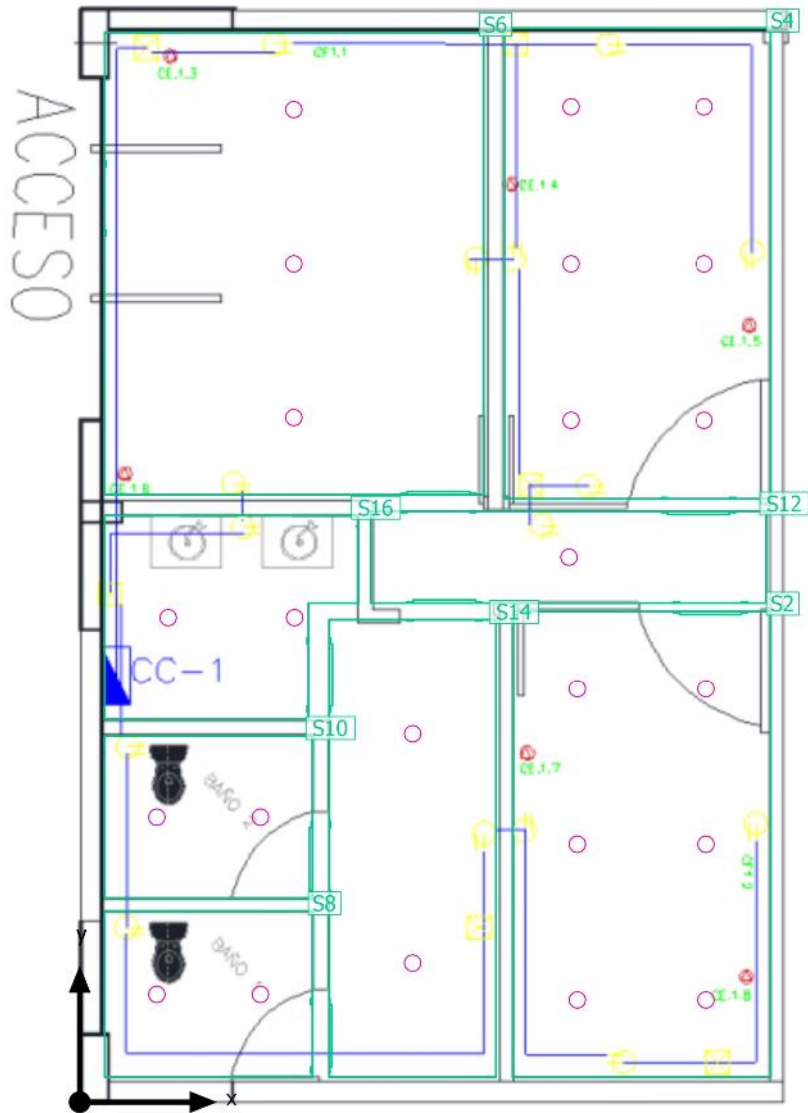
TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA

ESCALA 1:2000	NÚMERO DE POSTES:	HOJA: 3 DE: 3
N. POZOS TIPO B B	N. POZOS TIPO A 165	DIBUJO SERGIO TERÁN
FECHA Enero/2021	N. POZOS TIPO C 45	

Anexo 6 Diseño Iluminación de Interiores

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (AREA DE LAVADO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	321 lx (≥ 300 lx) ✓	187 lx	393 lx	0.58	0.48	S2
Plano útil (AREA DE LAVADO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	312 lx (≥ 300 lx) ✓	180 lx	384 lx	0.58	0.47	S4
Plano útil (SALA DE ESPERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	133 lx (≥ 100 lx) ✓	53.5 lx	232 lx	0.40	0.23	S6
Plano útil (BAÑO 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	252 lx (≥ 200 lx) ✓	172 lx	316 lx	0.68	0.54	S8
Plano útil (BAÑO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	259 lx (≥ 200 lx) ✓	183 lx	321 lx	0.71	0.57	S10
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	109 lx (≥ 100 lx) ✓	45.0 lx	190 lx	0.41	0.24	S12
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	150 lx (≥ 100 lx) ✓	86.1 lx	200 lx	0.57	0.43	S14
Plano útil (LAVAVOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	207 lx (≥ 200 lx) ✓	62.3 lx	274 lx	0.30	0.23	S16

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

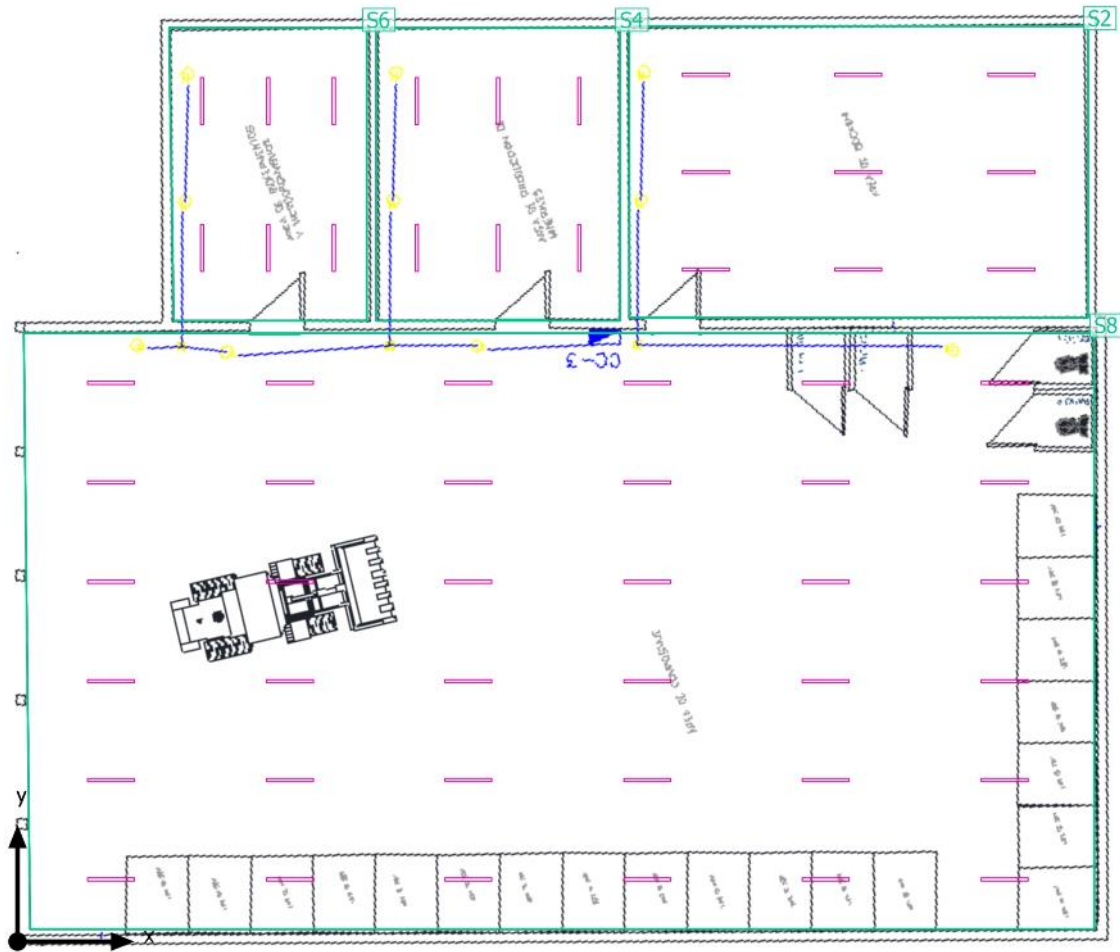
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (BAÑO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	245 lx (≥ 200 lx) ✓	173 lx	296 lx	0.71	0.58	S2
Plano útil (SALA DE ESPERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	167 lx (≥ 100 lx) ✓	84.0 lx	237 lx	0.50	0.35	S4
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	357 lx (≥ 300 lx) ✓	222 lx	425 lx	0.62	0.52	S6
Plano útil (ALAMACENAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	107 lx (≥ 100 lx) ✓	21.8 lx	208 lx	0.20	0.10	S8

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



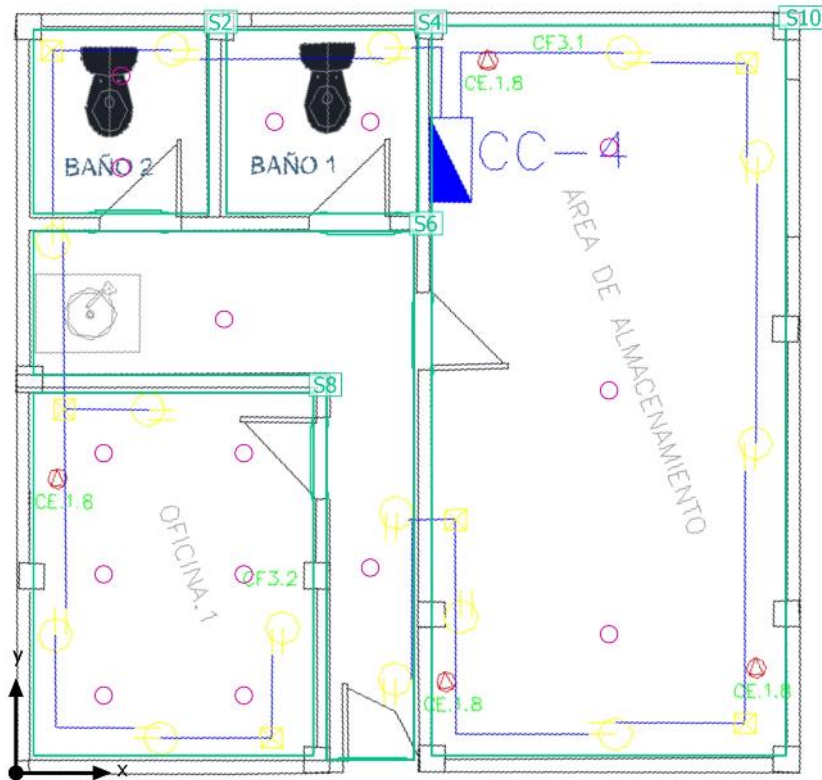
Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (AREA DE BOCACHI) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	218 lx (≥ 200 lx) ✓	142 lx	263 lx	0.65	0.54	S2
Plano útil (PRODUCCION DE MINERALES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	229 lx (≥ 200 lx) ✓	159 lx	273 lx	0.69	0.58	S4
BIOFERMENTOS Y MICROORGANISMOS Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	257 lx (≥ 200 lx) ✓	184 lx	307 lx	0.72	0.60	S6
Plano útil (AREA DE COMPOSTAJE) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	238 lx (≥ 200 lx) ✓	116 lx	288 lx	0.49	0.40	S8

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

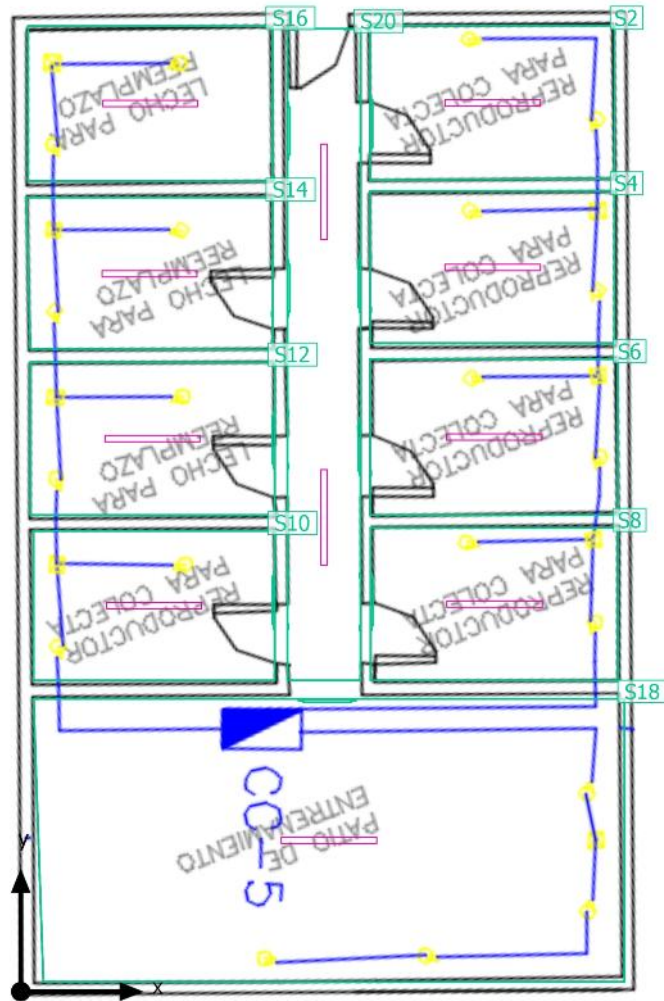
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (BAÑO 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	281 lx (≥ 200 lx) ✓	205 lx	346 lx	0.73	0.59	S2
Plano útil (BAÑO 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	265 lx (≥ 200 lx) ✓	185 lx	326 lx	0.70	0.57	S4
Plano útil (ENTRADA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	112 lx (≥ 100 lx) ✓	43.7 lx	196 lx	0.39	0.22	S6
Plano útil (OFICINA 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	395 lx (≥ 300 lx) ✓	244 lx	484 lx	0.62	0.50	S8
Plano útil (AREA DE ALMACENAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	103 lx (≥ 100 lx) ✓	41.1 lx	179 lx	0.40	0.23	S10

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (REPRODUCTOR PARA COLECTA 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	301 lx (≥ 200 lx) ✓	162 lx	474 lx	0.54	0.34	S2
Plano útil (REPRODUCTOR PARA COLECTA 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	300 lx (≥ 200 lx) ✓	162 lx	458 lx	0.54	0.35	S4
Plano útil (REPRODUCTOR PARA COLECTA 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	295 lx (≥ 200 lx) ✓	159 lx	467 lx	0.54	0.34	S6
Plano útil (REPRODUCTOR PARA COLECTA 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	300 lx (≥ 200 lx) ✓	162 lx	462 lx	0.54	0.35	S8
Plano útil (LECHON PARA REEMPLAZO 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	307 lx (≥ 200 lx) ✓	168 lx	474 lx	0.55	0.35	S10
Plano útil (LECHON PARA REEMPLAZO 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	302 lx (≥ 200 lx) ✓	162 lx	471 lx	0.54	0.34	S12
Plano útil (LECHON PARA REEMPLAZO 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	298 lx (≥ 200 lx) ✓	164 lx	467 lx	0.55	0.35	S14
Plano útil (LECHON PARA REEMPLAZO 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	297 lx (≥ 200 lx) ✓	162 lx	456 lx	0.55	0.36	S16
Plano útil (PATIO DE ENTRENAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	103 lx (≥ 50.0 lx) ✓	20.9 lx	397 lx	0.20	0.053	S18
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	331 lx (≥ 200 lx) ✓	125 lx	543 lx	0.38	0.23	S20

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

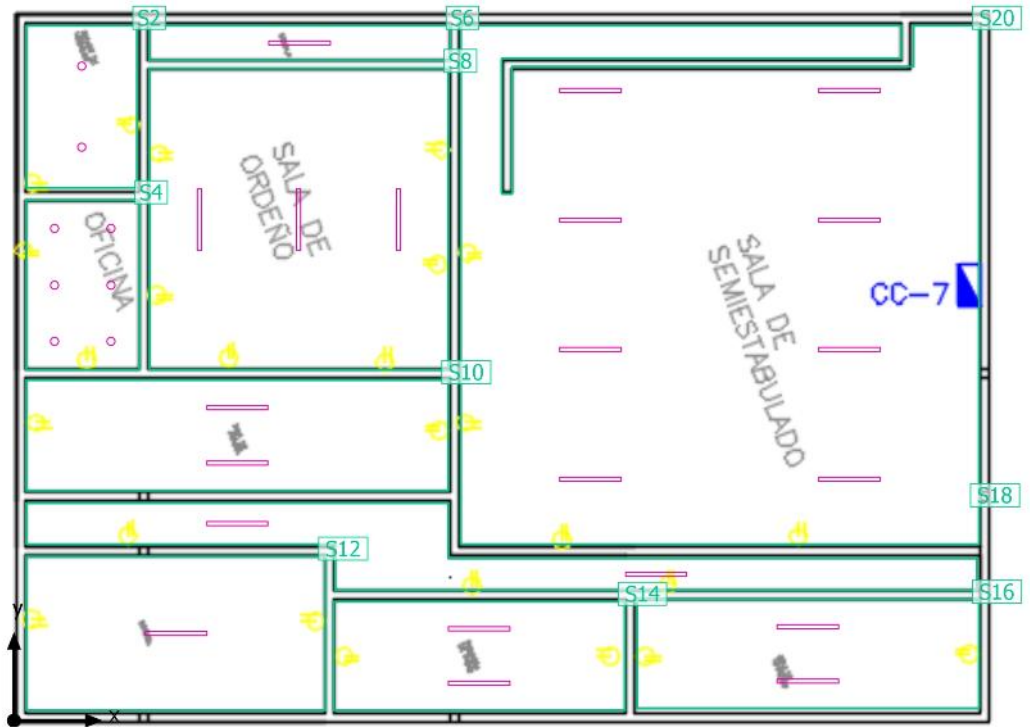
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Oficina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	356 lx (≥ 300 lx) ✓	226 lx	426 lx	0.63	0.53	S2
Plano útil (Sala de Espera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	167 lx (≥ 100 lx) ✓	88.5 lx	237 lx	0.53	0.37	S4
Plano útil (Baño) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	245 lx (≥ 200 lx) ✓	172 lx	297 lx	0.70	0.58	S6
Plano útil (Area de Almacenamiento) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	108 lx (≥ 100 lx) ✓	22.6 lx	209 lx	0.21	0.11	S8

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

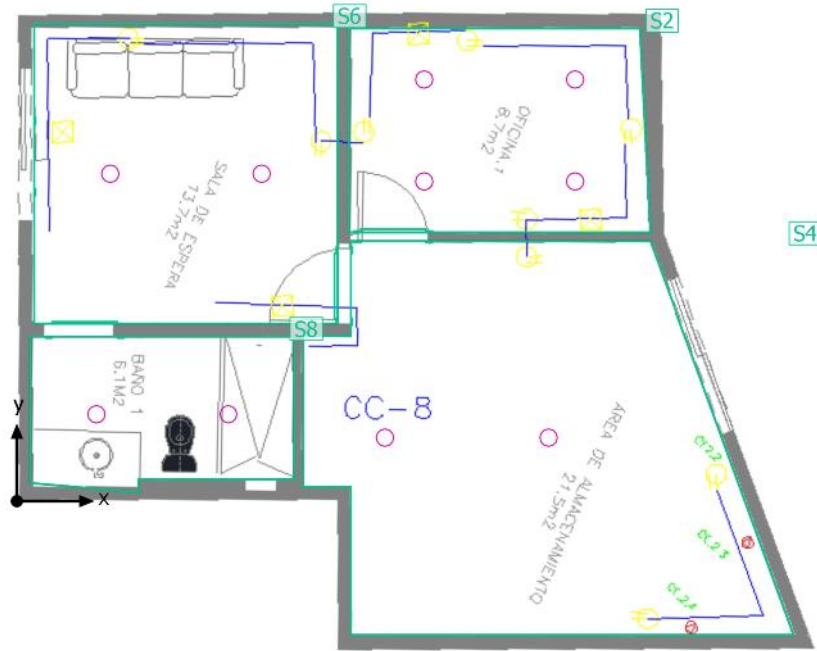
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (CUARTO DE MAQUINAS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	162 lx (≥ 100 lx) ✓	90.7 lx	216 lx	0.56	0.42	S2
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	428 lx (≥ 300 lx) ✓	266 lx	525 lx	0.62	0.51	S4
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	233 lx (≥ 200 lx) ✓	44.9 lx	529 lx	0.19	0.085	S6
Plano útil (Local 4) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 lx (≥ 200 lx) ✓	72.4 lx	538 lx	0.30	0.13	S8
Plano útil (SALA DE ESPERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	236 lx (≥ 200 lx) ✓	34.8 lx	715 lx	0.15	0.049	S10
Plano útil (BODEGA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	142 lx (≥ 100 lx) ✓	39.2 lx	406 lx	0.28	0.097	S12
Plano útil (PICADORA DE PASTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	335 lx (≥ 200 lx) ✓	93.7 lx	728 lx	0.28	0.13	S14
Plano útil (SALA DE TERNEROS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	290 lx (≥ 200 lx) ✓	67.2 lx	719 lx	0.23	0.093	S16
Plano útil (PASILLOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	135 lx (≥ 100 lx) ✓	3.34 lx	522 lx	0.025	0.006	S18
Plano útil (SALA DE SEMIESTABILADO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	231 lx (≥ 200 lx) ✓	0.00 lx	507 lx	0.00	0.00	S20

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	365 lx (≥ 300 lx) ✓	232 lx	437 lx	0.64	0.53	S2
Plano útil (AREA DE ALMACENAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	105 lx (≥ 100 lx) ✓	21.4 lx	206 lx	0.20	0.10	S4
Plano útil (SALA DE ESPERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	153 lx (≥ 100 lx) ✓	73.0 lx	224 lx	0.48	0.33	S6
Plano útil (BAÑO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 lx (≥ 200 lx) ✓	158 lx	287 lx	0.66	0.55	S8

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

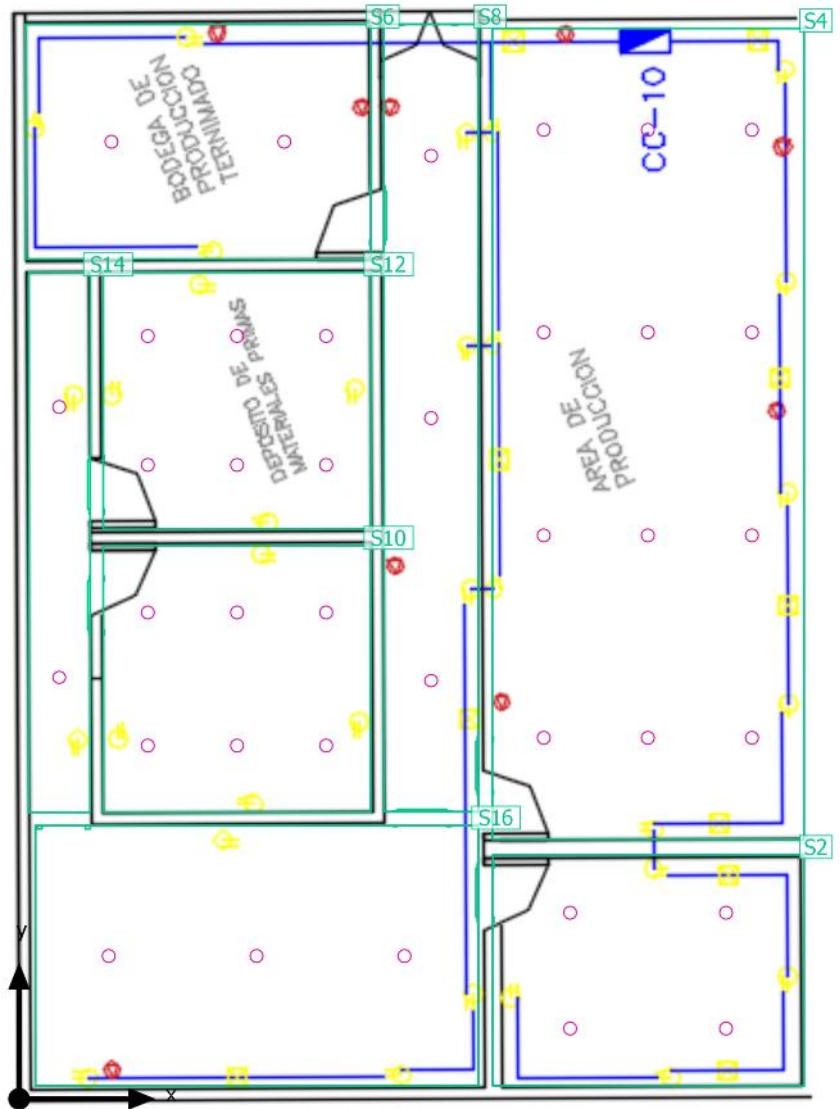
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (BAÑO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	243 lx (≥ 200 lx) ✓	167 lx	295 lx	0.69	0.57	S2
Plano útil (SALA DE ESPERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	155 lx (≥ 100 lx) ✓	75.8 lx	223 lx	0.49	0.34	S4
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	364 lx (≥ 300 lx) ✓	234 lx	435 lx	0.64	0.54	S6
Plano útil (ALMACENAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	105 lx (≥ 100 lx) ✓	21.7 lx	208 lx	0.21	0.10	S8

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



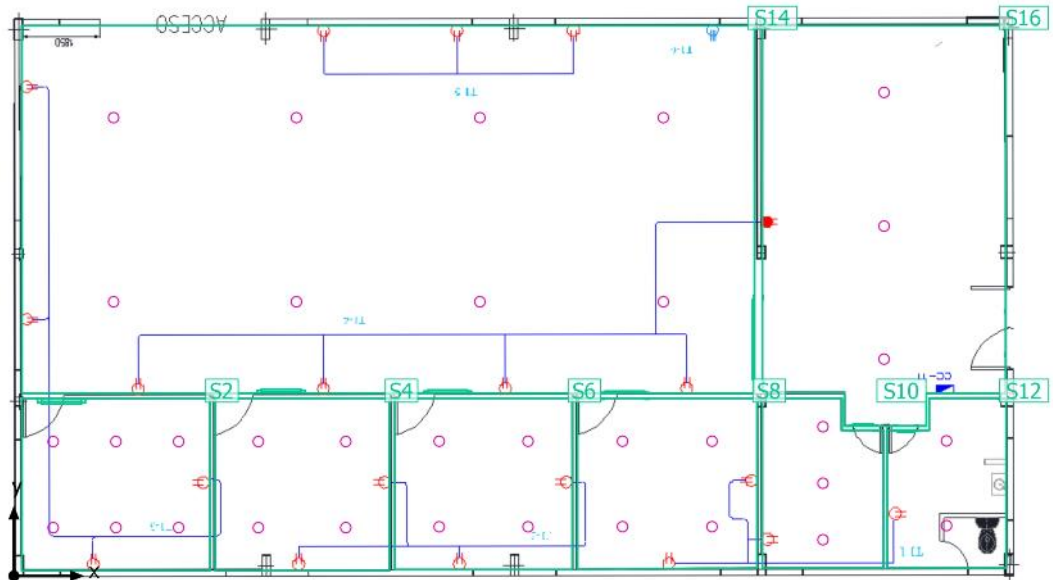
Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (BAÑO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	225 lx (≥ 200 lx) ✓	134 lx	274 lx	0.60	0.49	S2
Plano útil (AREA DE PRODUCCION) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	236 lx (≥ 200 lx) ✓	114 lx	316 lx	0.48	0.36	S4
Plano útil (BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	110 lx (≥ 100 lx) ✓	51.6 lx	177 lx	0.47	0.29	S6
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	124 lx (≥ 100 lx) ✓	61.3 lx	189 lx	0.49	0.32	S8
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	336 lx (≥ 300 lx) ✓	203 lx	406 lx	0.60	0.50	S10
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	344 lx (≥ 300 lx) ✓	212 lx	416 lx	0.62	0.51	S12
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx (≥ 100 lx) ✓	57.6 lx	197 lx	0.45	0.29	S14
Plano útil (SALA DE ESPERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	124 lx (≥ 100 lx) ✓	53.4 lx	205 lx	0.43	0.26	S16

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

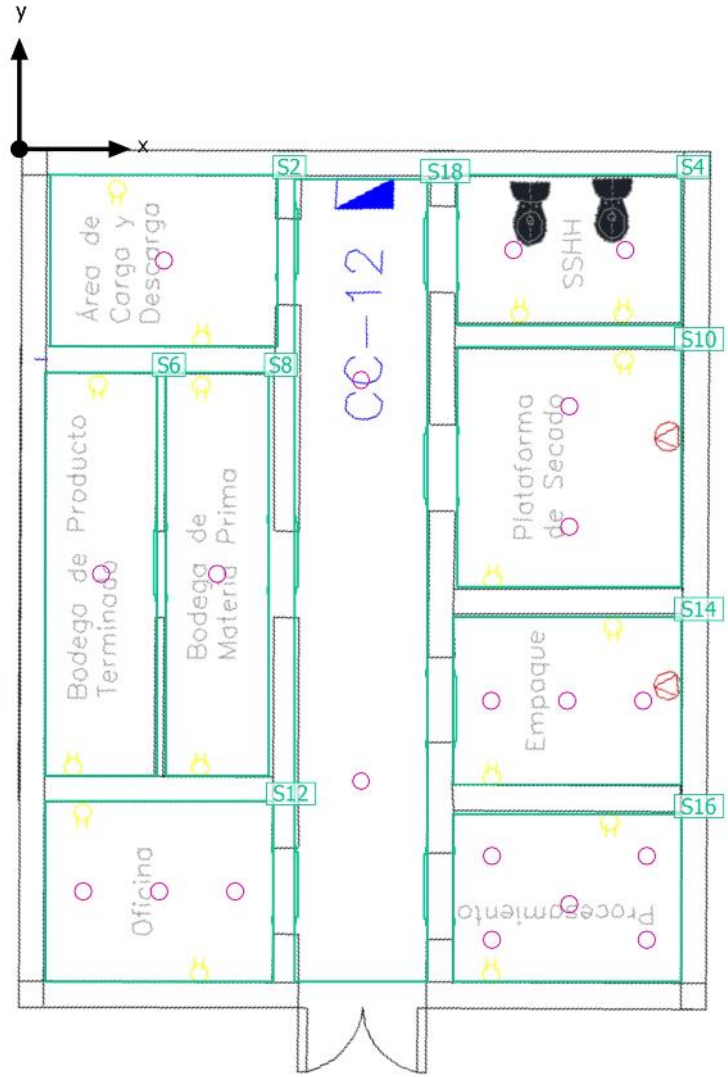
Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	436 lx (≥ 300 lx) ✓	43.2 lx	530 lx	0.099	0.082	S2
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	309 lx (≥ 300 lx) ✓	203 lx	373 lx	0.66	0.54	S4
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	306 lx (≥ 300 lx) ✓	200 lx	367 lx	0.65	0.54	S6
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	305 lx (≥ 300 lx) ✓	200 lx	367 lx	0.66	0.54	S8
Plano útil (OFICINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	306 lx (≥ 300 lx) ✓	179 lx	392 lx	0.58	0.46	S10
Plano útil (BAÑO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	209 lx (≥ 200 lx) ✓	133 lx	261 lx	0.64	0.51	S12
Plano útil (AREA DE DESEMBARQUE Y ALMACENAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	110 lx (≥ 100 lx) ✓	44.2 lx	182 lx	0.40	0.24	S14
Plano útil (SALA DE ESPERA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx (≥ 100 lx) ✓	39.2 lx	189 lx	0.37	0.21	S16

Edificación 1 · Planta (nivel) 1
Objetos de cálculo



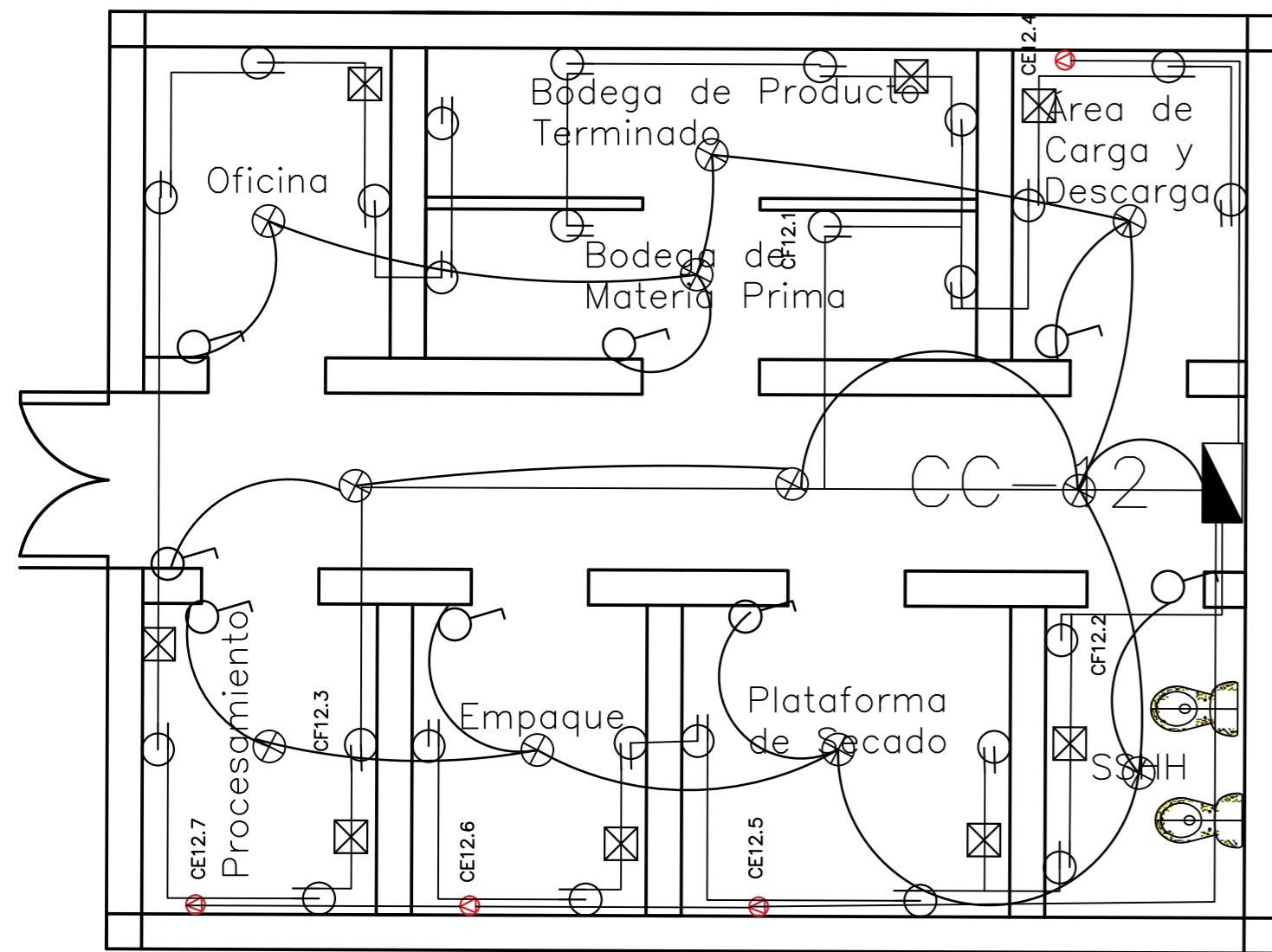
Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

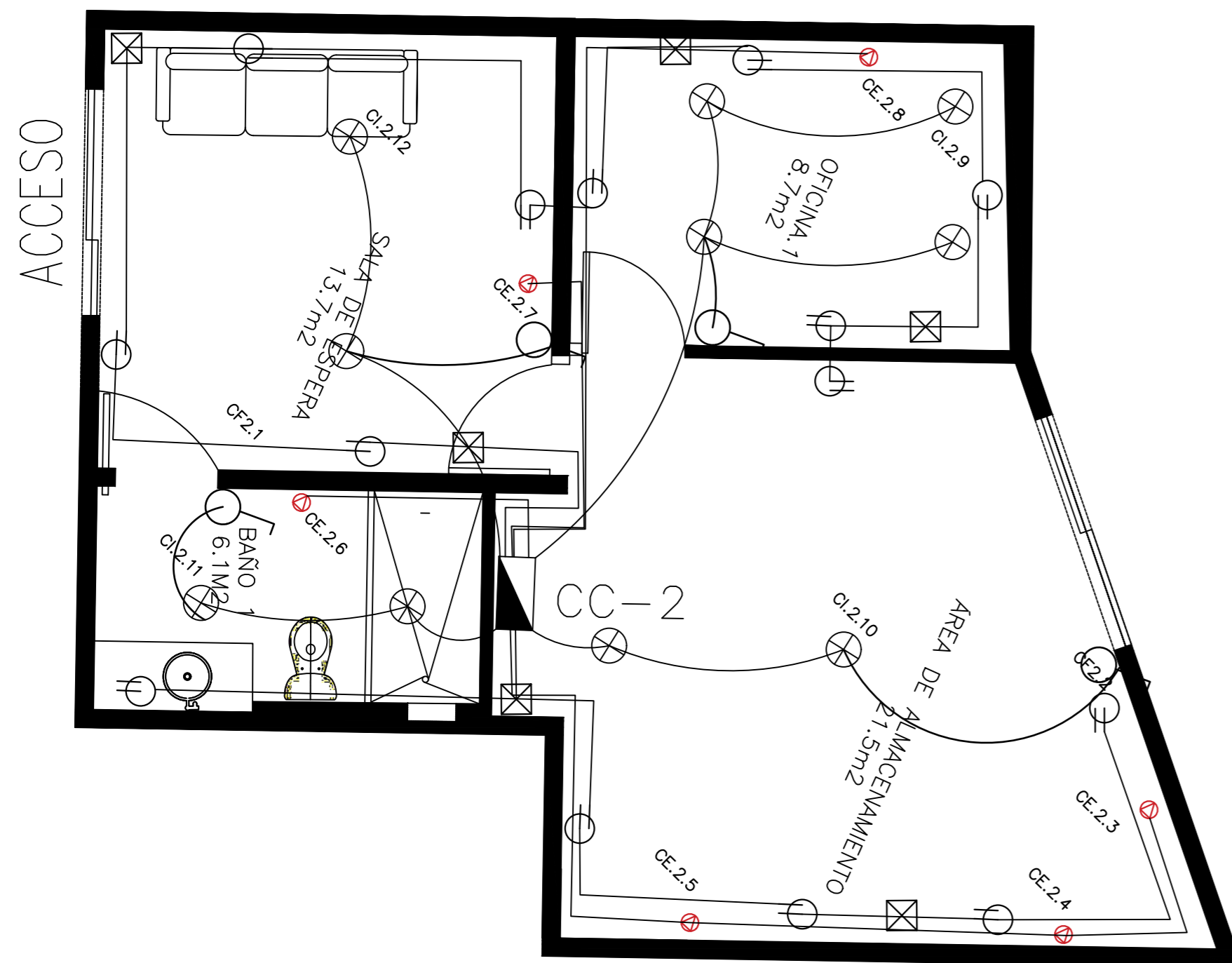
Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Area de Carga y Descarga) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	132 lx (≥ 100 lx) ✓	80.7 lx	182 lx	0.61	0.44	S2
Plano útil (Baños) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	259 lx (≥ 200 lx) ✓	189 lx	317 lx	0.73	0.60	S4
Plano útil (Bodega de Producto Terminado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	104 lx (≥ 100 lx) ✓	41.9 lx	191 lx	0.40	0.22	S6
Plano útil (Bodega de Materia Prima) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	107 lx (≥ 100 lx) ✓	43.1 lx	196 lx	0.40	0.22	S8
Plano útil (Local 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	207 lx (≥ 200 lx) ✓	129 lx	274 lx	0.62	0.47	S10
Plano útil (Oficina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	352 lx (≥ 300 lx) ✓	239 lx	441 lx	0.68	0.54	S12
Plano útil (Local 7) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	368 lx (≥ 300 lx) ✓	254 lx	457 lx	0.69	0.56	S14
Plano útil (Local 8) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	566 lx (≥ 500 lx) ✓	396 lx	673 lx	0.70	0.59	S16
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	107 lx (≥ 100 lx) ✓	44.0 lx	184 lx	0.41	0.24	S18

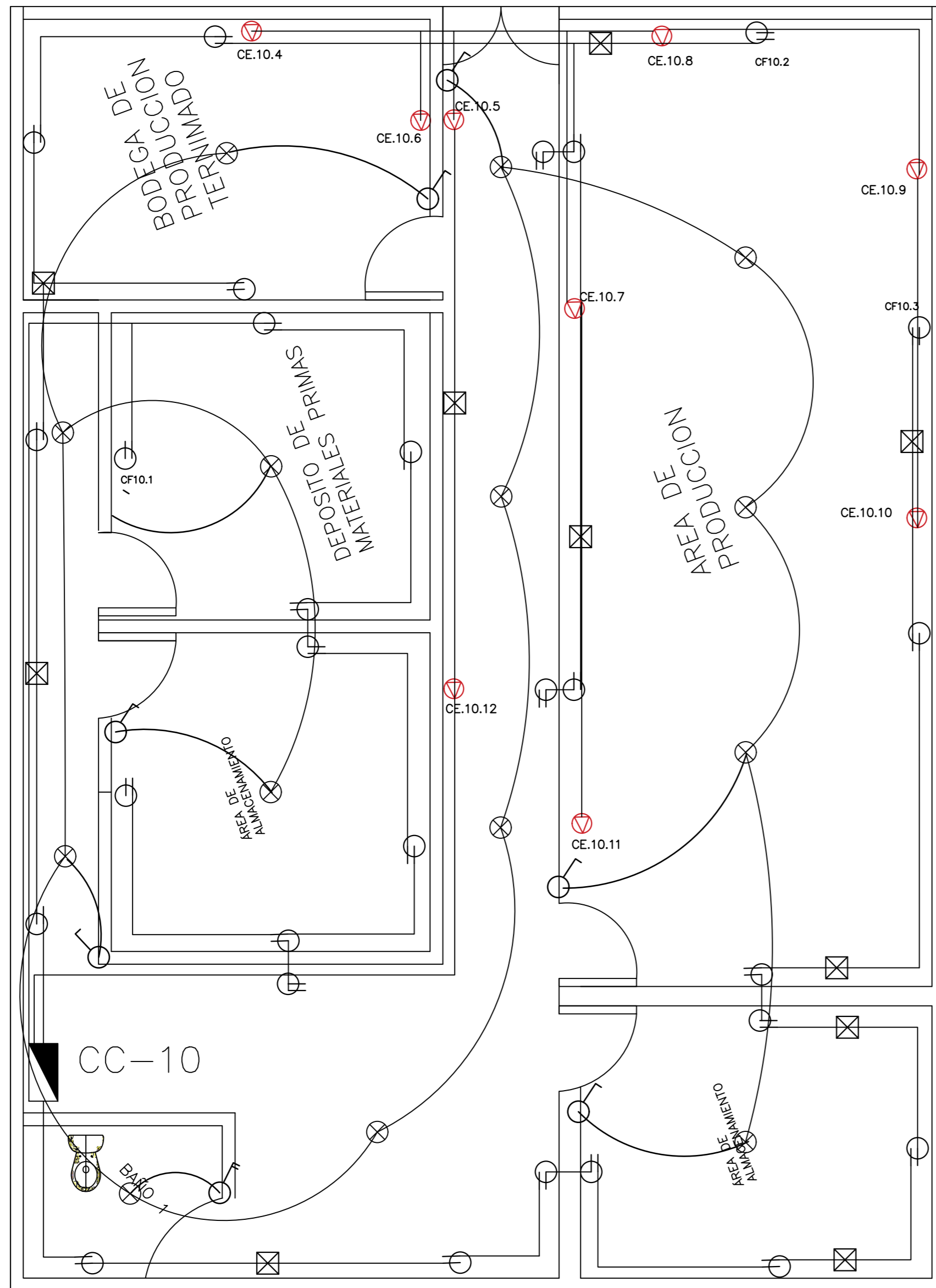
Anexo 7 Instalaciones Eléctricas Interiores



SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES ELECTRICAS	
	SALIDA DE LUZ SIMPLE
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO 120v.
	CIRCUITO ILUMINACION POLARIZADO 2X12 AWG 1/2" C
	CIRCUITO TOMACORRIENTE 2X12 + 14 AWGØ3/4"C
	CIRCUITO DE TABLERO
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	CONTADOR DE ENERGIA
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	SALIDA ESPECIAL 220v.
	ACOMETIDA ESPECIAL 2#8 + 1#10 AWGØ1"C
	PUESTA A TIERRA
	TUBERIA O 2" SUBE - BAJA



	COMPLEJO ARGROECOLOGICO SAN JOSE DE AYORA		CANTON: PEDRO MONCAYO SECTOR: CAYAMBE
	INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIORES TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA		
DIRECCION DISTRIBUCION CONSTRUCCIONES	Ing. _____ PROPIETARIO	ESCALA 1:2000	REFERENCIA COORD. CENTRO DE CARGA 2
PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION	PROPIETARIO _____	SUBESTACION CAYAMBE	HOJA: 1 DE: 1 DIBUJO HASSAN ORTEGA SERGIO TERAN
FECHA Enero/2021	CENTRO DE CARGA 12		



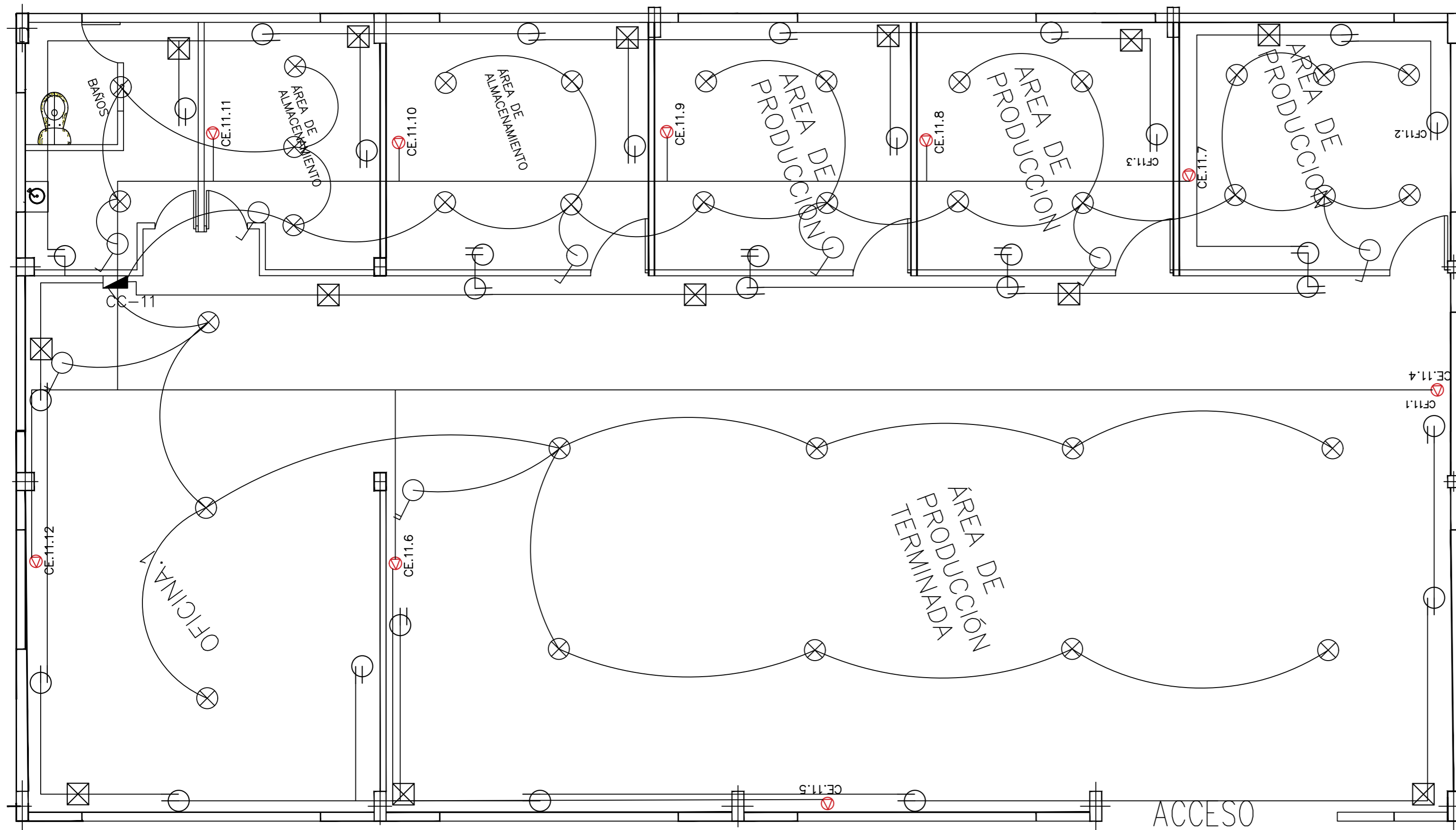
SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES ELECTRICAS	
	SALIDA DE LUZ SIMPLE
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO 120v.
	CIRCUITO ILUMINACION POLARIZADO 2X12 AWG 1/2" C
	CIRCUITO TOMACORRIENTE 2X12 + 14 AWGØ3/4"C
	CIRCUITO DE TABLERO
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	CONTADOR DE ENERGIA
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	SALIDA ESPECIAL 220v.
	ACOMETIDA ESPECIAL 2#8 + 1#10 AWGØ1"C
	PUESTA A TIERRA
	TUBERIA O 2" SUBE - BAJA



COMPLEJO ARGROECOLOGICO		CANTON: PEDRO MONCAYO	
SAN JOSE DE AYORA		SECTOR: CAYAMBE	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
INTERIORES			
TIPO DE INSTALACION:		SUBTERRANEA	
ESCALA	1:2000	REFERENCIA COORD.	HOJA: 1 DE: 1
PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION		CENTRO DE CARGA 10	DIBUJO HASSAN ORTEGA SERGIO TERAN
FECHA Enero/2021	SUBESTACION CAYAMBE		

Ing. _____
PROPIETARIO

_____ PROPIETARIO



SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES ELECTRICAS	
	SALIDA DE LUZ SIMPLE
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO 120v.
	CIRCUITO ILUMINACION POLARIZADO 2X12 AWG 1/2" C
	CIRCUITO TOMACORRIENTE 2X12 + 14 AWG 3/4" C
	CIRCUITO DE TABLERO
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	CONTADOR DE ENERGIA
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	SALIDA ESPECIAL 220v.
	ACOMETIDA ESPECIAL 2# + 1#10 AWG 1" C
	PUESTA A TIERRA
	TUBERIA O 2" SUBE - BAJA

DIRECCION DISTRIBUCION

CONSTRUCCIONES

Ing. _____

PROPIETARIO _____

PROPIETARIO _____

PROYECTO APROBO
DIR. DISTRIBUCION

FECHA
Enero/2021

Emel Norte

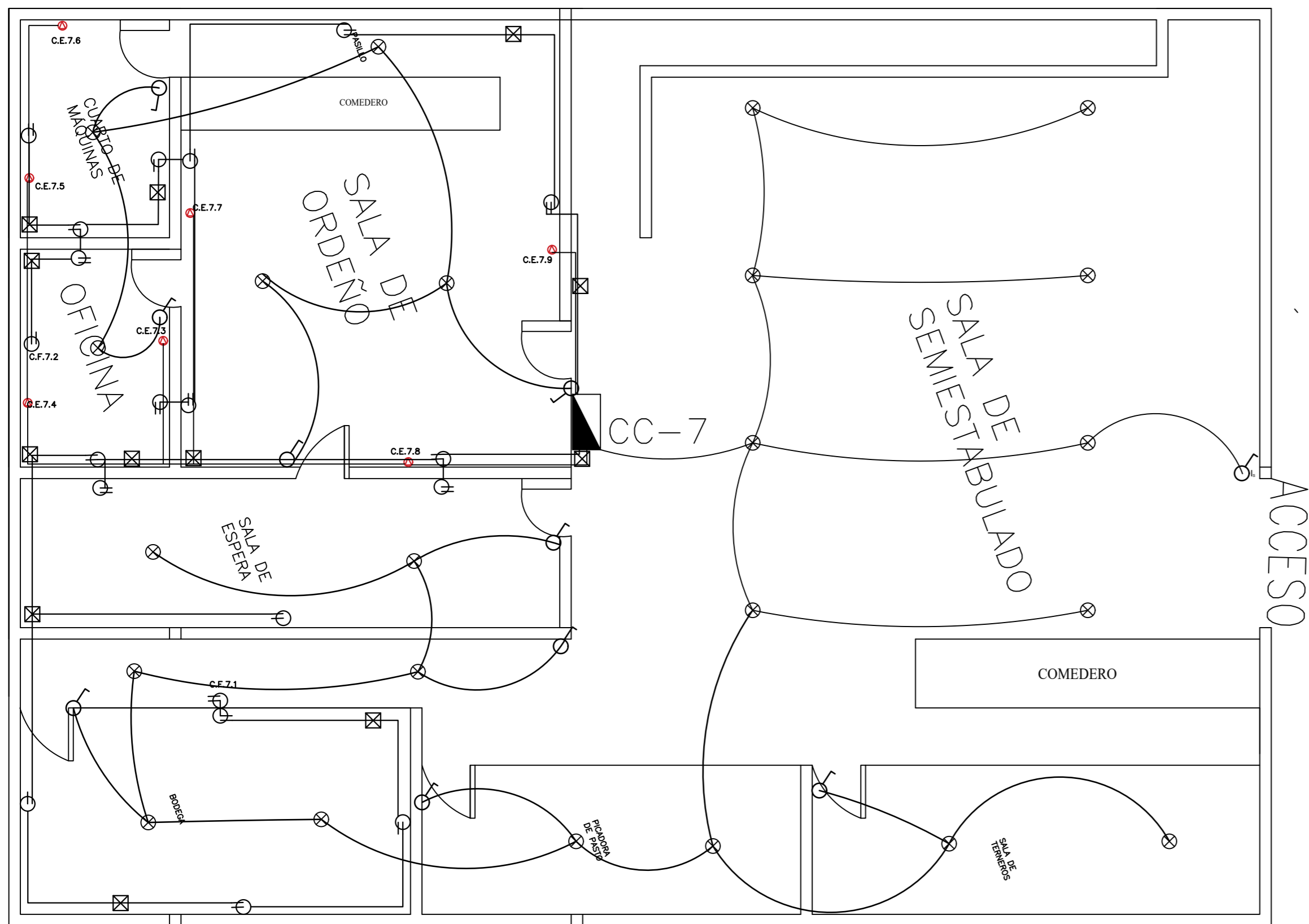
COMPLEJO ARGROECOLOGICO
SAN JOSE DE AYORA

CANTON: PEDRO MONCAYO
SECTOR: CAYAMBE

INSTALACION ELECTRICA
INTERIORES

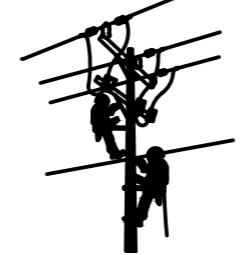
TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA

ESCALA 1:2000	REFERENCIA COORD.	HOJA: 1 DE: 1
SUBSTACION CAYAMBE		DIBUJO HASSAN ORTEGA SERGIO TERAN



SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES ELECTRICAS	
	SALIDA DE LUZ SIMPLE
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO 120v.
	CIRCUITO ILUMINACION POLARIZADO 2X12 AWG 1/2" C
	CIRCUITO TOMACORRIENTE 2X12 + 14 AWGØ3/4"C
	CIRCUITO DE TABLERO
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	CONTADOR DE ENERGIA
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	SALIDA ESPECIAL 220v.
	ACOMETIDA ESPECIAL 2#8 + 1#10 AWGØ1"C
	PUESTA A TIERRA
	TUBERIA O 2" SUBE - BAJA

DIRECCION
DISTRIBUCION



CONSTRUCCIONES



COMPLEJO ARGROECOLOGICO
SAN JOSE DE AYORA

CANTON: PEDRO MONCAYO
SECTOR: CAYAMBE

INSTALACION ELECTRICA
INTERIORES

TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA

Ing. _____

PROPIETARIO _____

PROPIETARIO _____

PROYECTO APROBO
DIR. DISTRIBUCION

FECHA
Enero/2021

ESCALA 1:2000

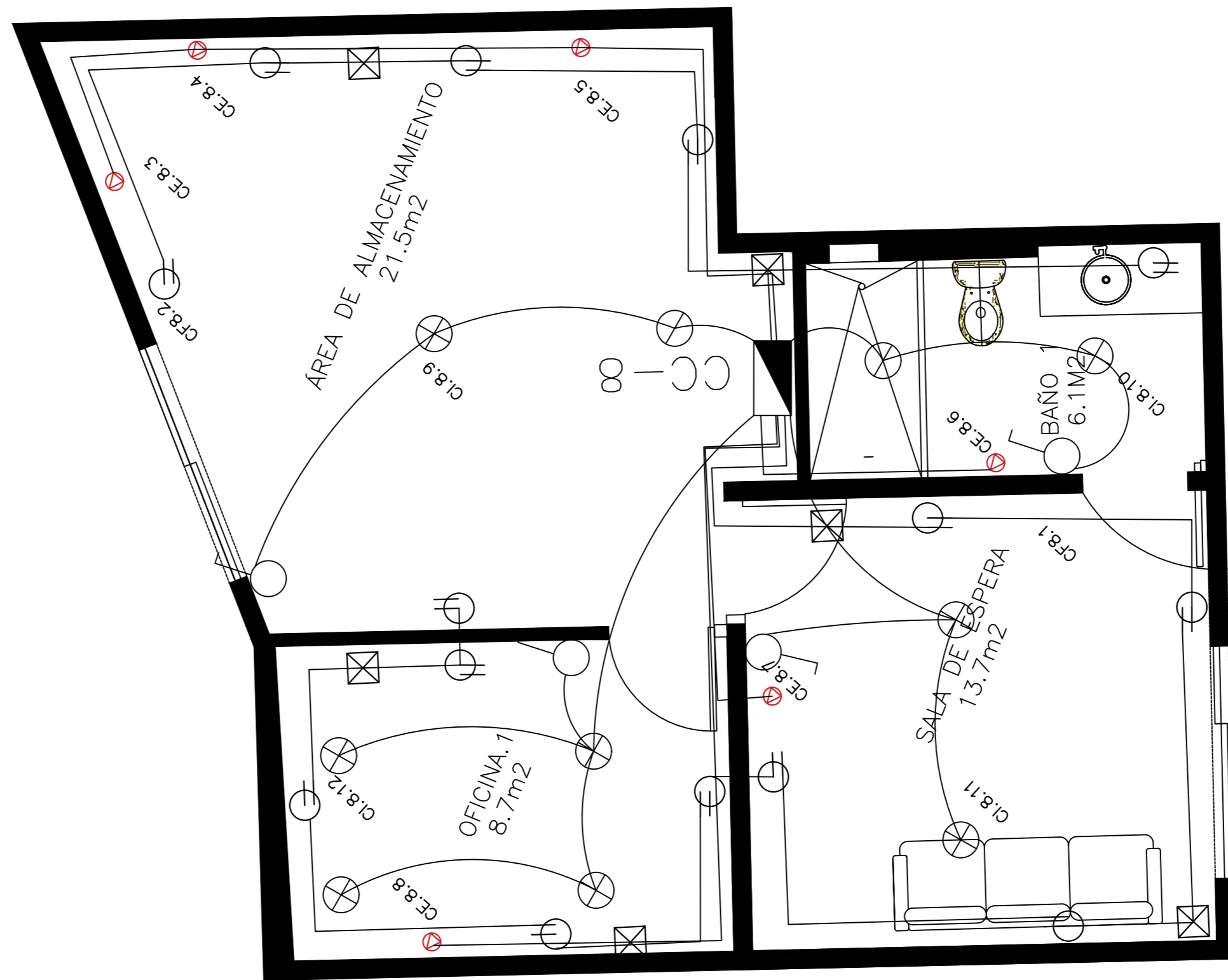
REFERENCIA COORD.

HOJA: 1 DE: 1

CENTRO DE CARGA 7

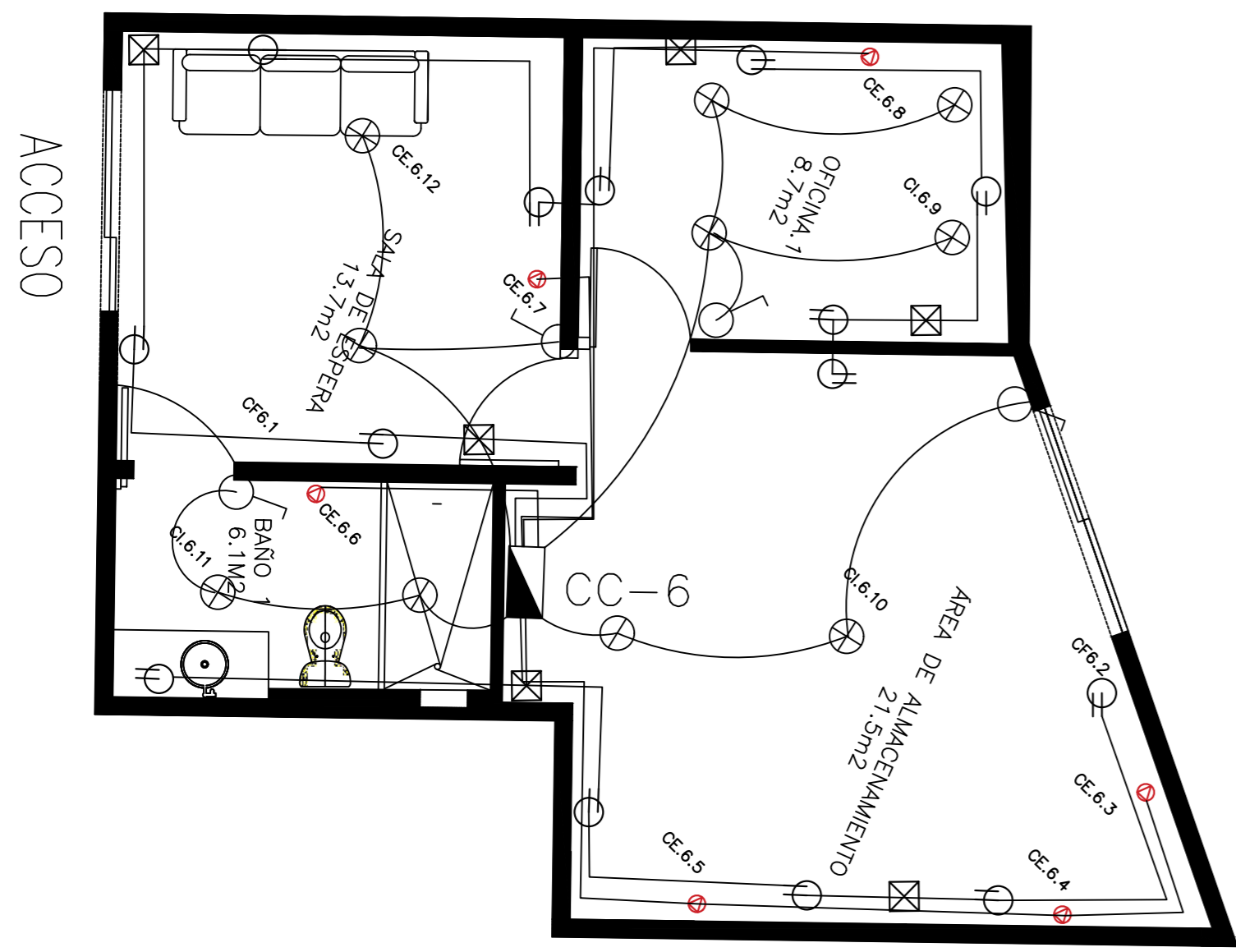
SUBESTACION
CAYAMBE

DIBUJO
HASSAN ORTEGA
SERGIO TERAN



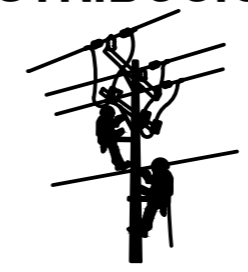
SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES ELECTRICAS	
⊕	SALIDA DE LUZ SIMPLE
⊕	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO 120v.
⌒	CIRCUITO ILUMINACION POLARIZADO 2X12 AWG 1/2" C
⌒	CIRCUITO TOMACORRIENTE 2X12 + 14 AWGØ3/4" C
⌒	CIRCUITO DE TABLERO
⬛	TABLERO DE DISTRIBUCION
⊞	CONTADOR DE ENERGIA
⌚	INTERRUPTOR SIMPLE
⌚	INTERRUPTOR DOBLE
⌚	INTERRUPTOR CONMUTADOR
⊕	SALIDA ESPECIAL 220v.
---	ACOMETIDA ESPECIAL 2#8 + 1#10 AWGØ1" C
⏚	PUESTA A TIERRA
⌚	TUBERIA O 2" SUBE - BAJA

ACCESO



ACCESO

DIRECCION DISTRIBUCION



CONSTRUCCIONES

Ing. _____

PROPIETARIO _____

PROPIETARIO _____

PROYECTO APROBO _____
DIR. DISTRIBUCION _____

FECHA Enero/2021



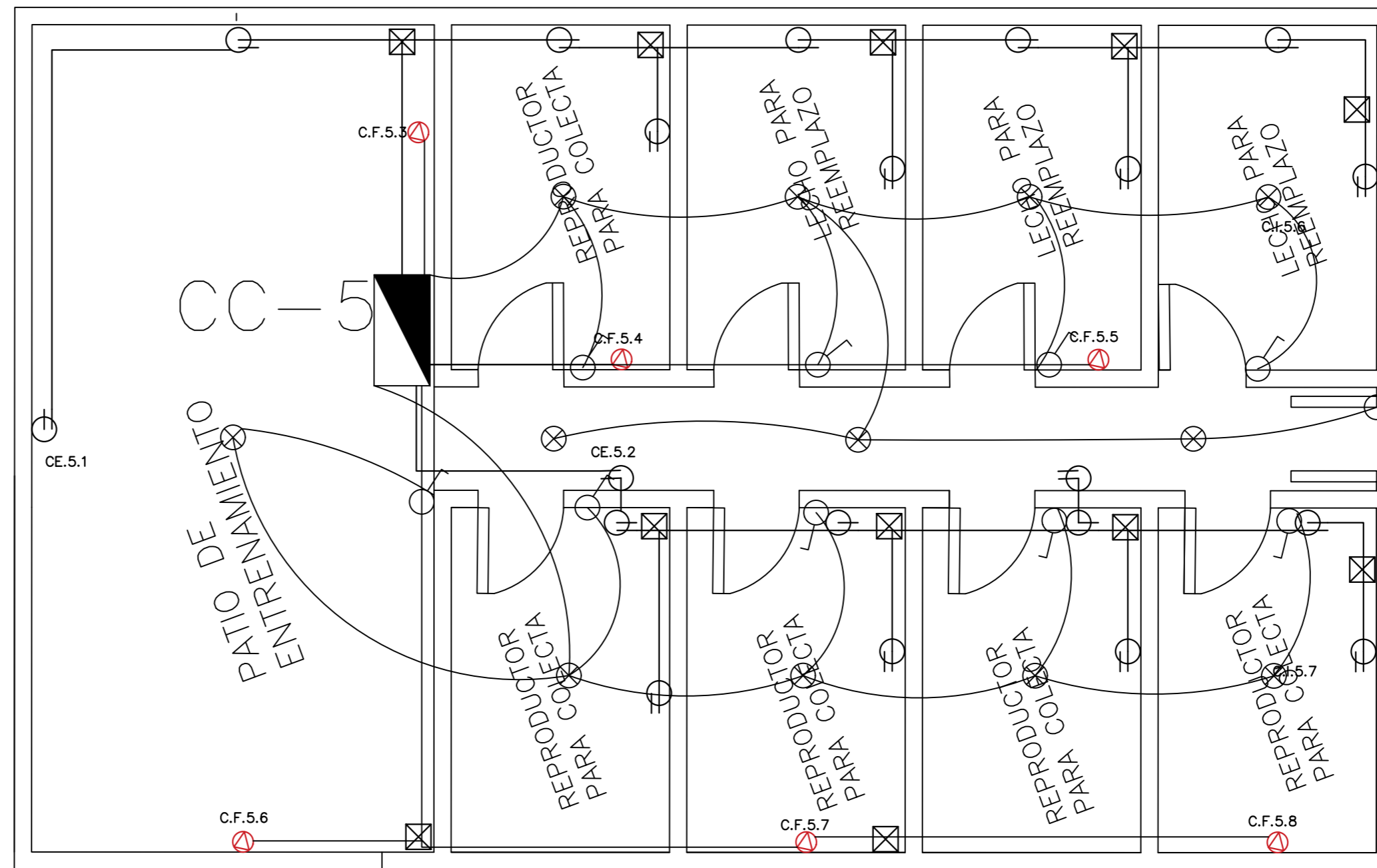
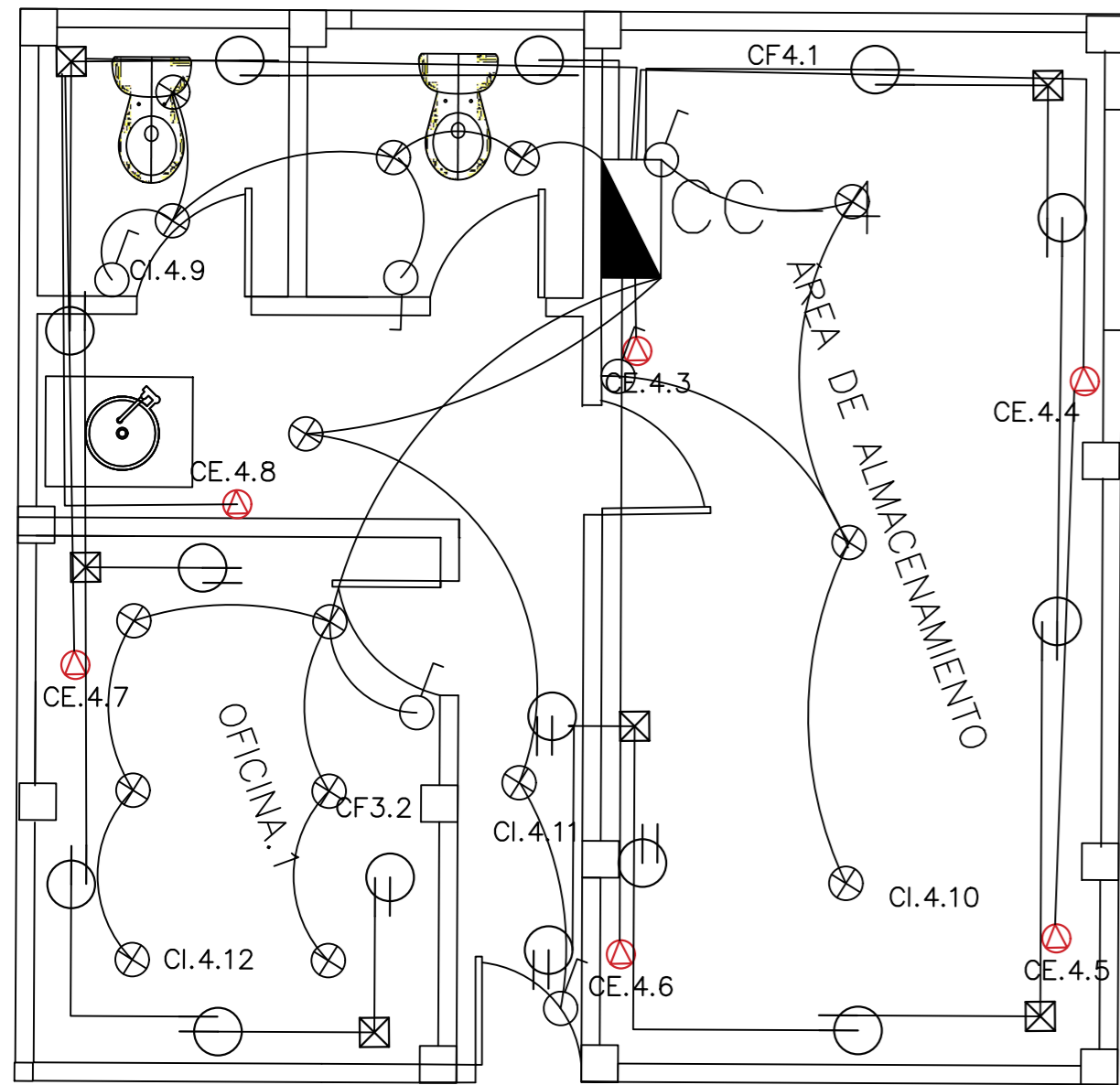
COMPLEJO ARGROECOLOGICO
SAN JOSE DE AYORA

CANTON: PEDRO MONCAYO
SECTOR: CAYAMBE

INSTALACIÓN ELÉCTRICA
INTERIORES

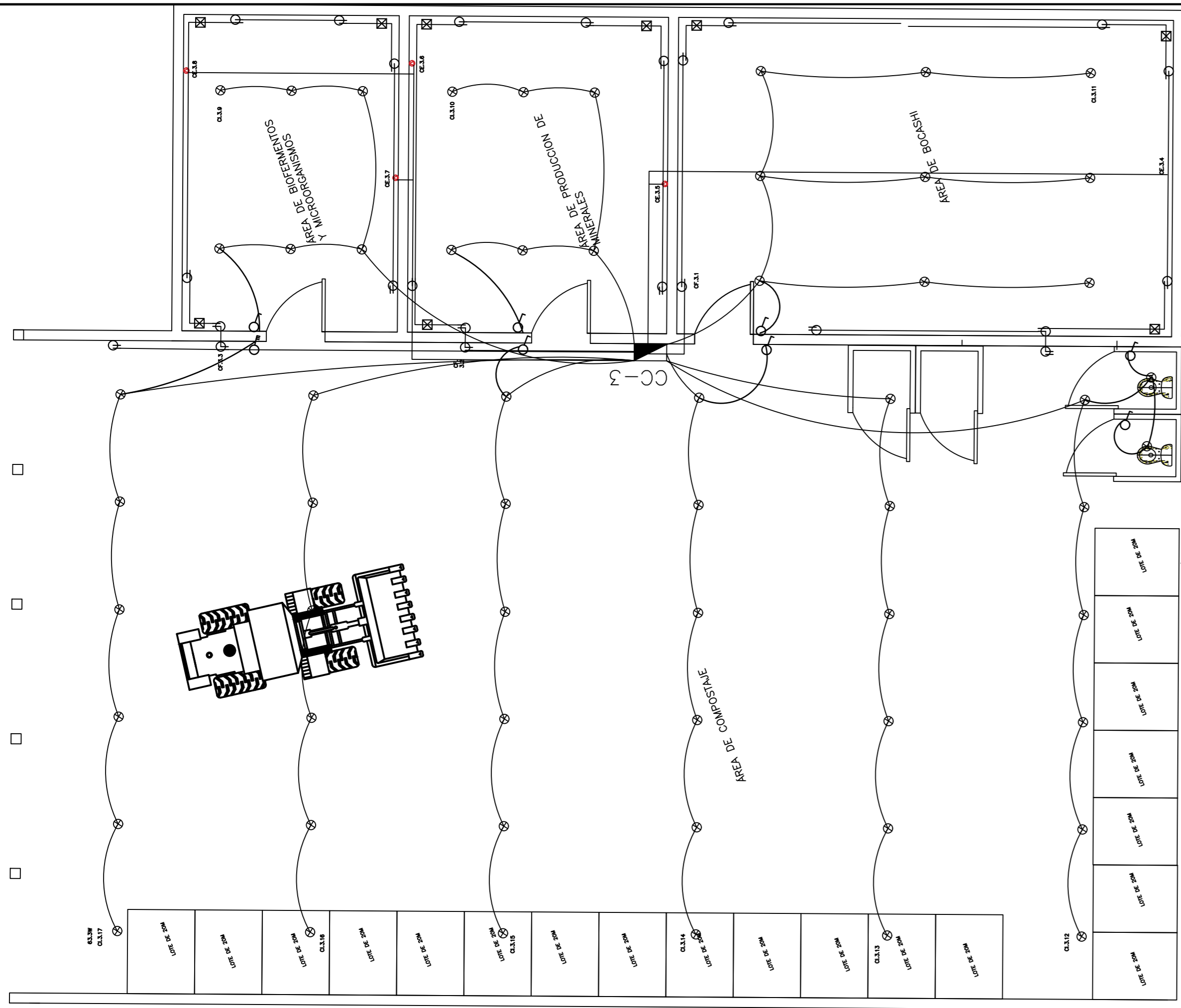
TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA

ESCALA 1:2000	REFERENCIA COORD.	HOJA: 1 DE: 1
	CENTRO DE CARGA 8	DIBUJO HASSAN ORTEGA
	CENTRO DE CARGA 6	SERGIO TERAN



SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES ELECTRICAS	
	SALIDA DE LUZ SIMPLE
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO 120v.
	CIRCUITO ILUMINACION POLARIZADO 2X12 AWG 1/2" C
	CIRCUITO TOMACORRIENTE 2X12 + 14 AWG 3/4" C
	CIRCUITO DE TABLERO
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	CONTADOR DE ENERGIA
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	SALIDA ESPECIAL 220v.
	ACOMETIDA ESPECIAL 2#8 + 1#10 AWG 01" C
	PUESTA A TIERRA
	TUBERIA O 2" SUBE - BAJA

<p>DIRECCION DISTRIBUCION</p> <p>CONSTRUCCIONES</p>	<p>COMPLEJO ARGROECOLOGICO</p> <p>SAN JOSE DE AYORA</p> <p>INSTALACION ELÉCTRICA</p> <p>INTERIORES</p> <p>TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA</p>		<p>CANTON: PEDRO MONCAYO</p> <p>SECTOR: CAYAMBE</p>
	<p>Ing. _____</p> <p>PROPIETARIO</p> <p>_____</p> <p>PROPIETARIO</p> <p>PROYECTO APROBADO</p> <p>DIR. DISTRIBUCION</p> <p>FECHA</p> <p>Enero/2021</p>	<p>ESCALA 1:2000</p> <p>SUBSTACION CAYAMBE</p>	<p>REFERENCIA COORD.</p> <p>CENTRO DE CARGA 4</p> <p>CENTRO DE CARGA 5</p>



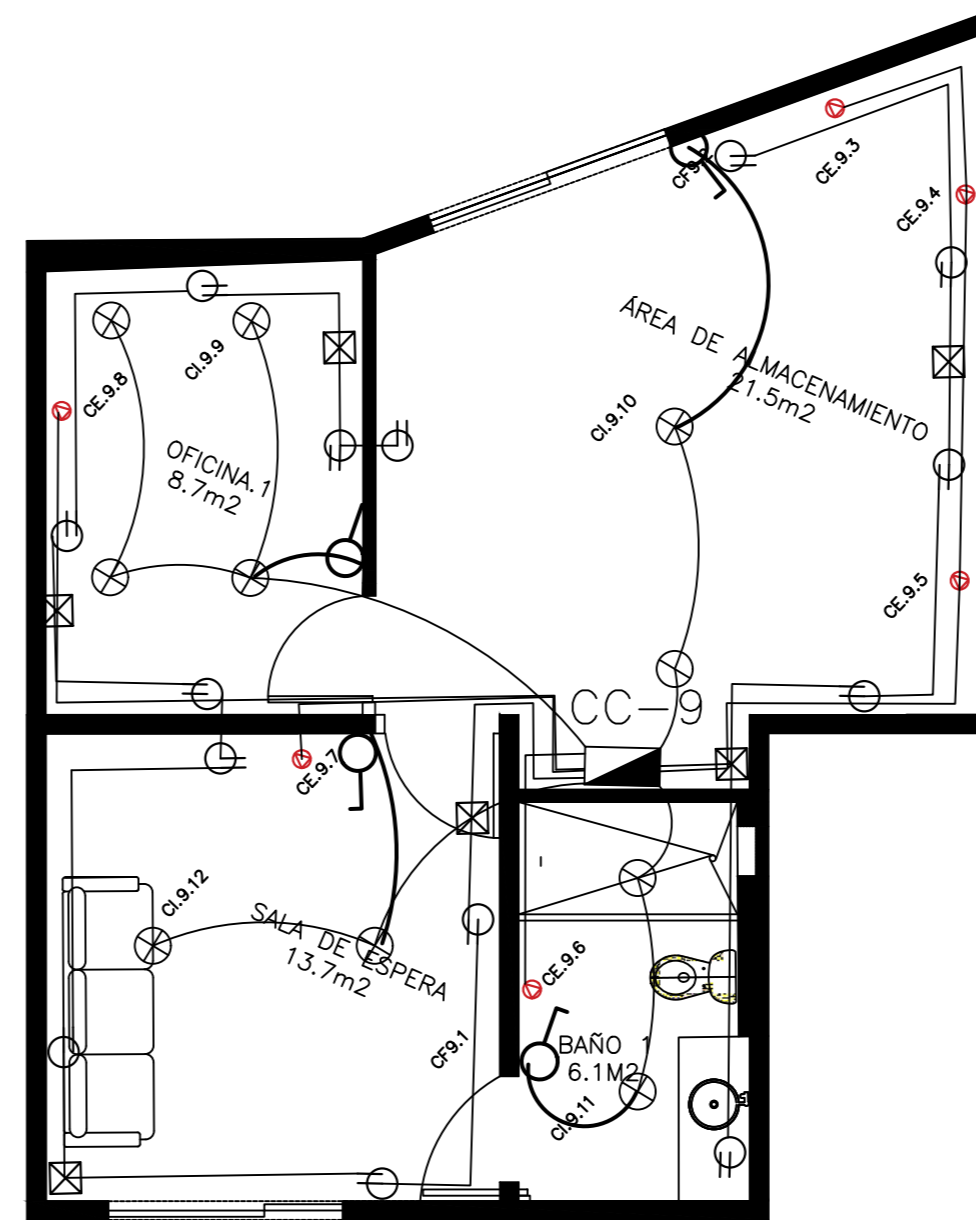
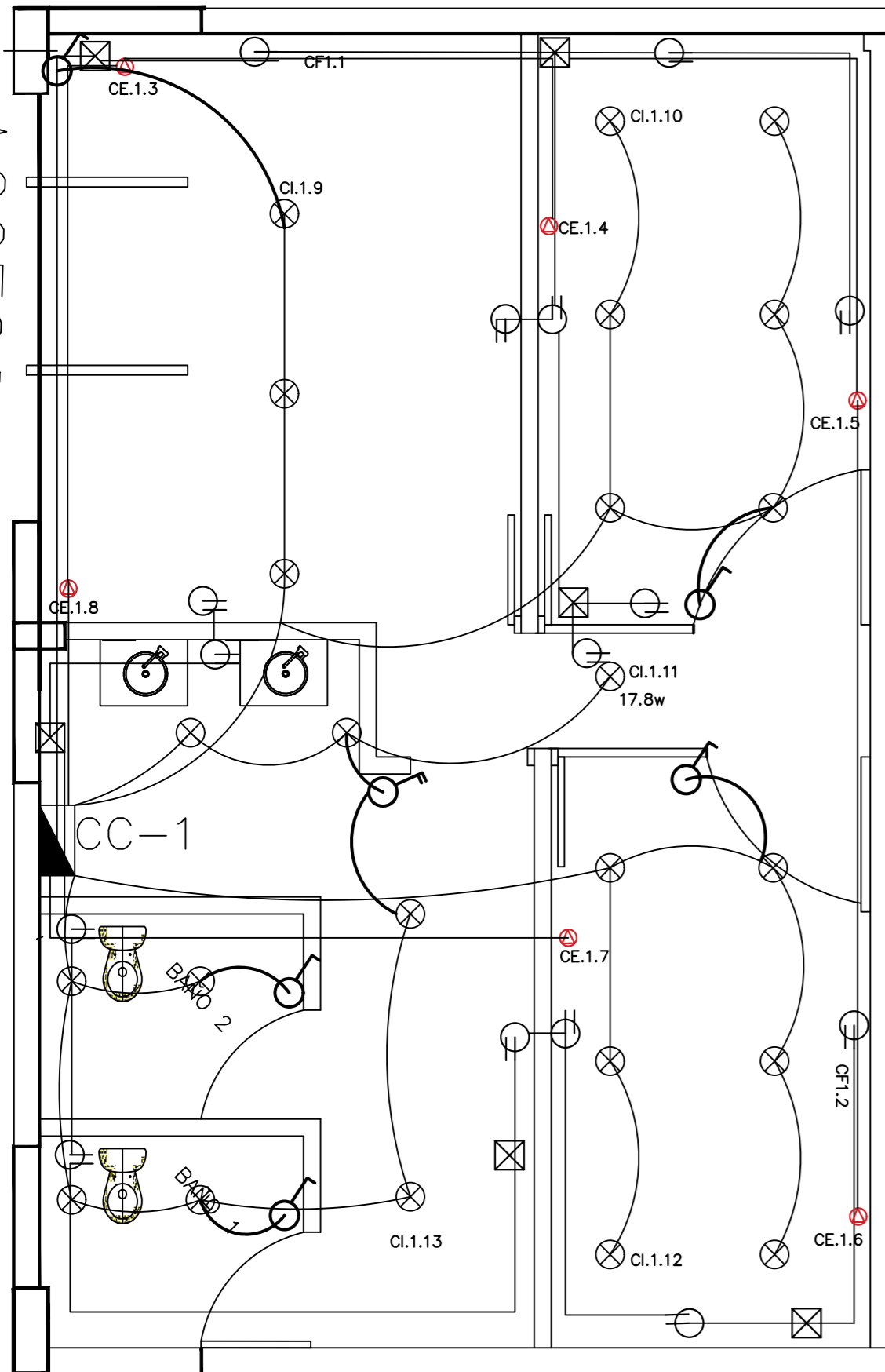
SIMBOLOGIA

INSTALACIONES ELECTRICAS

⊕	SALIDA DE LUZ SIMPLE
⊖	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO 120v.
⌒	CIRCUITO ILUMINACION POLARIZADO 2X12 AWG 1/2" C
⌒	CIRCUITO TOMACORRIENTE 2X12 + 14 AWGØ3/4" C
⌒	CIRCUITO DE TABLERO
■	TABLERO DE DISTRIBUCION
Ⓜ	CONTADOR DE ENERGIA
♂	INTERRUPTOR SIMPLE
♀	INTERRUPTOR DOBLE
⌘	INTERRUPTOR CONMUTADOR
Ⓜ	SALIDA ESPECIAL 220v.
---	ACOMETIDA ESPECIAL 2#8 + 1#10 AWGØ1" C
⏚	PUESTA A TIERRA
⌚	TUBERIA O 2" SUBE - BAJA

Ing. _____ PROPIETARIO _____ PROPIETARIO	COMPLEJO ARGROECOLOGICO SAN JOSE DE AYORA INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIORES TIPO DE INSTALACIÓN: SUBTERRANEA
PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION FECHA Enero/2021	CANTON: PEDRO MONCAYO SECTOR: CAYAMBE ESCALA 1:2000 REFERENCIA COORD. CENTRO DE CARGA 3 SUBESTACION CAYAMBE
	HOJA: 1 DE: 1 DIBUJO HASSAN ORTEGA SERGIO TERAN

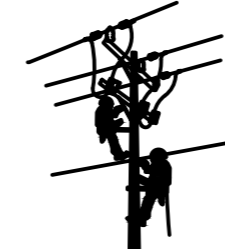
ACCESO



SIMBOLOGIA

INSTALACIONES ELECTRICAS	
	SALIDA DE LUZ SIMPLE
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO 120v.
	CIRCUITO ILUMINACION POLARIZADO 2X12 AWG 1/2" C
	CIRCUITO TOMACORRIENTE 2X12 + 14 AWG 3/4" C
	CIRCUITO DE TABLERO
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	CONTADOR DE ENERGIA
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	INTERRUPTOR CONMUTADOR
	SALIDA ESPECIAL 220v.
	ACOMETIDA ESPECIAL 2#8 + 1#10 AWG 1" C
	PUESTA A TIERRA
	TUBERIA O 2" SUBE - BAJA

DIRECCION
DISTRIBUCION



CONSTRUCCIONES

Ing. _____

PROPIETARIO

PROPIETARIO

PROYECTO APROBO
DIR. DISTRIBUCION

FECHA
Enero/2021



COMPLEJO ARGROECOLOGICO

SAN JOSE DE AYORA

CANTON: PEDRO MONCAYO
SECTOR: CAYAMBE

INSTALACIÓN ELÉCTRICA
INTERIORES

TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA

ESCALA 1:2000

REFERENCIA COORD.

HOJA: 1 DE: 1

CENTRO DE CARGA 1

DIBUJO
HASSAN ORTEGA
SERGIO TERAN

SUBESTACION
CAYAMBE

CENTRO DE CARGA 9

Anexo 8 Planillas de Estructuras

PC1	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC2	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC3	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC4	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC5	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC6	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC7	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC8	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC9	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC10	EU0-OPC						Pozo para derivación a caja de maniobra
PC11	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC12	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC13	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC14	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC15	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC16	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC17	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC18	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC19	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC20	EU0-OPC						Pozo tipo C
PC21	EU0-OPC					PS0-OPC2_1	Pozo tipo C, Fin de circuito 2CR4
PC44	EU0-OPC			TRV-3P75		PS0-0RC2/0_4	Pozo para derivación a transformador tipo padmounted 75 KVA
PC45	EU0-OPC						Pozo de salida de red de medio voltaje del transformador tipo padmounted 75KVA
PA1	EU0-OPA					PS-OPC2/0_1	Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC10
PA2	EU0-OPA					PS-OPC2/0_1	Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC11
PA3	EU0-OPA					PS-OPC2/0_1	Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC1
PA4	EU0-OPA					PS-OPC2/0_1	Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC8
PA5	EU0-OPA					PS-OPC2/0_1	Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC7
PA58	EU0-OPA					PS0-OPC2_1	Pozo tipo A, Fin de circuito CR1A
PA59	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA60	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA61	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA62	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA63	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA64	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA65	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA66	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA67	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA68	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA69	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA70	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA71	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA72	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA73	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA74	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA75	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA76	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA77	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA78	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA79	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA80	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA81	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA82	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA83	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA84	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA85	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA86	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA87	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA88	EU0-OPA						Pozo tipo A
PA89	EU0-OPA						Pozo tipo A

PA89	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA90	EUO-OPA					P50-OPC2_1	Pozo tipo A, Fin de circuito CR1B
PA91	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA92	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA93	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA94	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA95	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA96	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA97	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA98	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA99	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA100	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA101	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA102	EUO-OPA					P50-OPC2_1	Pozo tipo A, Fin de circuito CR2
PA103	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA104	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA105	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA106	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA107	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA108	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA109	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA110	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA111	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA112	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA113	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA114	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA115	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA116	EUO-OPA					P50-OPC2_1	Pozo tipo A, RETORNO de circuito CR2
PA117	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA118	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA119	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA120	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA121	EUO-OPA					P50-OPC2_1	Pozo tipo A, Fin de circuito CR3A
PA122	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA123	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA124	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA125	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA126	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA127	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA128	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA129	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA130	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA131	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA132	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA133	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA134	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA135	EUO-OPA					P50-OPC2_1	Pozo tipo A, Fin de circuito CR3B
PA136	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA137	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA138	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA139	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA140	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA141	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA142	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA143	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA144	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA145	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA146	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA147	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA148	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA149	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA150	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA151	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA152	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA153	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA154	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA155	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA156	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA157	EUO-OPA					P50-OPC2_1	Pozo tipo A, Fin de circuito CR4
PA158	EUO-OPA					P50-OPC2_1	Pozo tipo A, Fin de circuito CR5
PA159	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA160	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA161	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA162	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA163	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA164	EUO-OPA						Pozo tipo A
PA165	EUO-OPA						Pozo tipo A
REALIZÓ: Hassan Ortega, Sergio Teran			REVISÓ: ING. SILVANA VARELA				

PC22	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC23	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC24	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC25	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC26	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC27	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC28	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC29	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC30	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC31	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC32	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC33	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC34	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC35	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC36	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC37	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC38	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC39	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC40	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC41	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC42	EU0-OPC					Pozo tipo C
PC43	EU0-OPC		TRV-3P125	PS0-ORC2/0_4		Pozo para derivación a transformador tipo padmounted 125 KVA
PA6	EU0-OPA			PS-OPC2/0_1		Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC5
PA7	EU0-OPA			PS-OPC2/0_1		Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC6
PA8	EU0-OPA			PS-OPC2/0_1		Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC12
PA9	EU0-OPA			PS-OPC2/0_1		Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC2
PA10	EU0-OPA			PS-OPC2/0_1		Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC9
PA14	EU0-OPA			PS-OPC2/0_1		Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC4
PA24	EU0-OPA			PS-OPC2/0_1		Pozo tipo A, para derivación al centro de carga CC3
PA11	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA12	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA13	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA15	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA16	EU0-OPA			PS0-OPC2_1		Pozo tipo A, Fin de circuito 2CR3
PA17	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA18	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA19	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA20	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA21	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA22	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA23	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA25	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA26	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA27	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA28	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA29	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA30	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA31	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA32	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA33	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA34	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA35	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA36	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA37	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA38	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA39	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA40	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA41	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA42	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA43	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA44	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA45	EU0-OPA			PS0-OPC2_1		Pozo tipo A, Fin de circuito 2CR2
PA46	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA47	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA48	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA49	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA50	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA51	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA52	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA53	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA54	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA55	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA56	EU0-OPA					Pozo tipo A
PA57	EU0-OPA			PS0-OPC2_1		Pozo tipo A, Fin de circuito 2CR1
PB02	EU0-OPB					Pozo tipo B
PB01	EU0-OPB					Pozo tipo B
REALIZÓ: Hassan Ortega, Sergio Teran		REVISÓ: ING. SILVANA VARELA				

Anexo 9 Presupuesto



PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DEL COMPLEJO AGROECOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PRODUCTIVO
 DISEÑADOR: SEGIO ALEJANDRO TERÁN RODRIGUEZ.

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

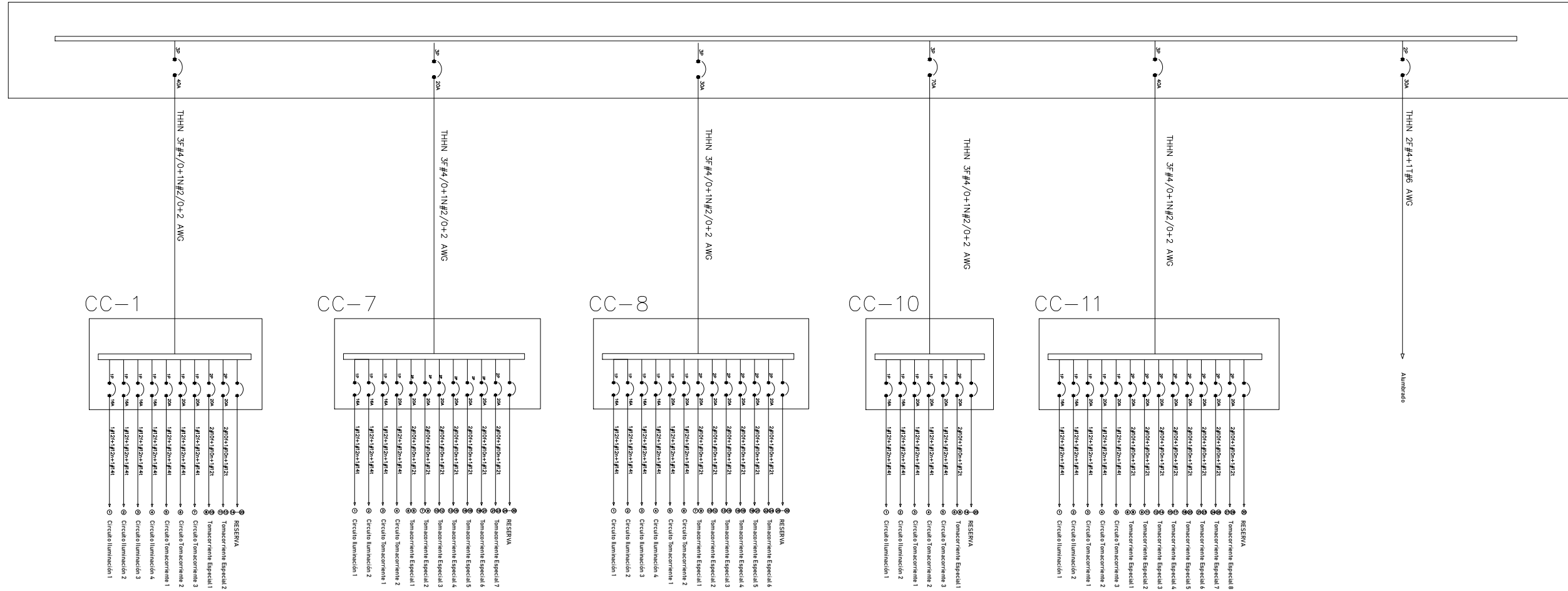
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	PLAFÓN LED SOBREPUESTO DE 18W, 6000K	U	179	12,69	2.271,51000
2	LUMINARIA SELLADA CON LED INTEGRADO 60 W 6500K	U	89	42,00	3.738,00000
3	LUMINARIA TIPO LED 75 W, COMPLETA, CARCASA ALUMINIO, CON FOTOCONTROL	u	180,00	345,00	62.100,00000
4	Equipo de encendido y apagado de luminaria (INTERRUPTOR VETO)	U	82	3,50	287,00000
5	TABLERO DISTRIBUCION DE TOL TDP, TRIFASICO, COMPLETO:	U	2	1.700,00	3.400,00000
6	CAJA TERMICA METÁLICA DE 12 PUNTOS	U	12	63,00	756,00000
7	VARIILLA COPERWELL 1,80 m	U	12	15,00	180,00000
8	SUELDA EXOTERMICA 90GR	U	12	9,50	114,00000
9	CABLE DE COBRE CABLEADO 600 V. TTU NO. 4 AWG, 7 HILOS	m	6.614,00	3,45	22.818,30000
10	CABLE DE COBRE CABLEADO 600 V. TTU NO. 2 AWG, 7 HILOS	m	842,00	3,45	2.904,90000
11	CABLE DE COBRE CABLEADO 600 V. TTU NO. 6 AWG, 7 HILOS	m	3.730,00	3,45	12.868,50000
12	CONDUCTOR DE COBRE AISLADO TIPO THHN CON UNA SECCIÓN MÍNIMA DE 2,5 MM2 (14 AWG)	m	3.180,00	1,88	5.978,40000
13	CONDUCTOR CONCENTRICO DE COBRE AISLADO PVC, 600 V, THHN NO. 3X14 AWG,	m	1.810,00	2,78	5.031,80000
14	CINTA AISLANTE 3M	U	36,00	1,16	41,76000
15	CINTA ELÉCTRICA VINOLO PVC 19 MM ANCHO, 20.1 M. REF. NO. 33 DE 3M	u	50,00	8,00	400,00000
16	CINTA ELÉCTRICA AUTOFUNDENTE DE 19 MM X 9 M, NO. 23 DE 3M	u	15,00	15,45	231,75000
17	POSTE CIRCULAR METÁLICO UN SOLO CUERPO 4" DE DIAMETRO, LONGITUD 9.0 M CON BRAZO SIMPLE LONGITUD 0,8 M.	u	180,00	308,13	55.463,40000
MANO DE OBRA (25% MATERIALES)					\$ 44.646,33
TRANSPORTE (1% MATERIALES)					\$ 1.785,85
				SUBTOTAL	\$ 225.017,50
GASTOS INDIRECTOS (15% SUBTOTAL)					\$ 33.752,63
TOTAL					\$ 305.202,31



NOTA: LOS VALORES DETALLADOS EN ESTE PRESUPUESTO NO INCLUYEN LA OBRA CIVIL.

Anexo 10 Diagrama Unifilares

UNIFILAR

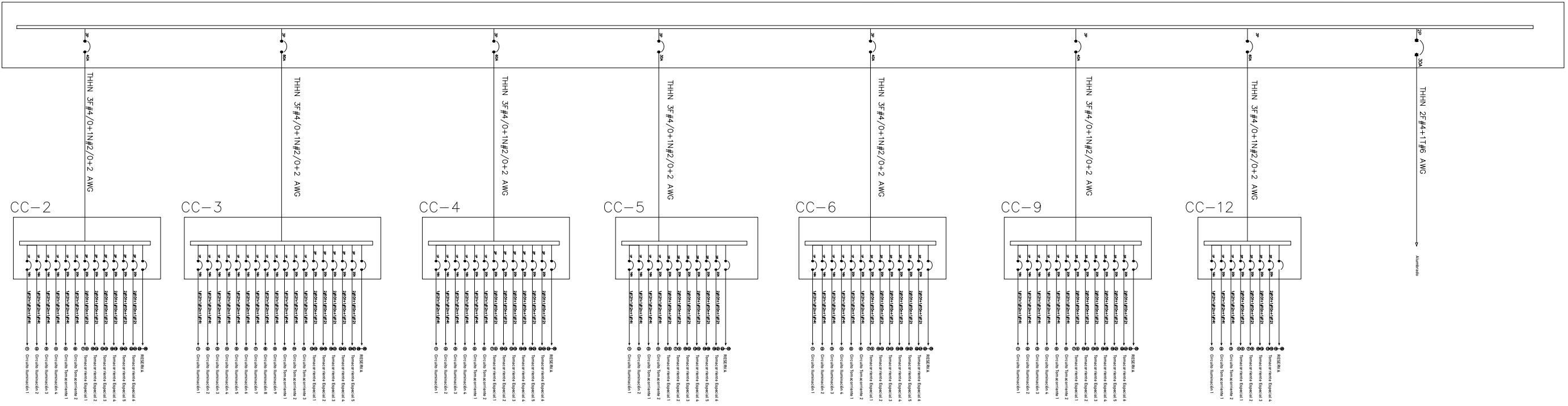
TDP - T1



		
	COMPLEJO ARGROECOLOGICO SAN JOSE DE AYORA	
Ing. _____ PROPIETARIO	CANTON: PEDRO MONCAYO SECTOR: CAYAMBE	
	DIAGRAMA UNIFILAR TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA	
PROPIETARIO _____	ESCALA 1:2000	REFERENCIA COORD.
PROYECTO APROBO DIR. DISTRIBUCION	SUBESTACION CAYAMBE	HOJA: 1 DE 2 DIBUJO HASSAN ORTEGA SERGIO TERAN
FECHA Enero/2021		

UNIFILAR

TDP - T2



	COMPLEJO AGROECOLOGICO SAN JOSE DE AYORA	
Ing. _____ PROPIETARIO	CANTON: PEDRO MONCAYO SECTOR: CAYAMBE	
	DIAGRAMA UNIFILAR TIPO DE INSTALACION: SUBTERRANEA	
PROPIETARIO _____	ESCALA 1:2000	REFERENCIA COORD.
PROYECTO APROBADO DIR. DISTRIBUCION	HOJA: 2 DE: 2	DIBUJO HASSAN ORTEGA
FECHA Enero/2021	SUBSTACION CAYAMBE	SERGIO TERÁN

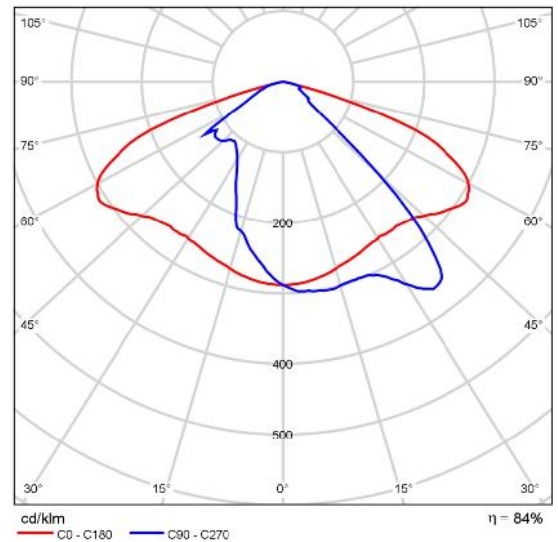
Anexo 11 Diseño de Iluminación Alumbrado Público

Ficha de producto

SCHREDER AVENTO 1 5195 - 96 LG Innotek 3030N 116mA NW 230V Plano, Vidrio extra claro, Liso
394852



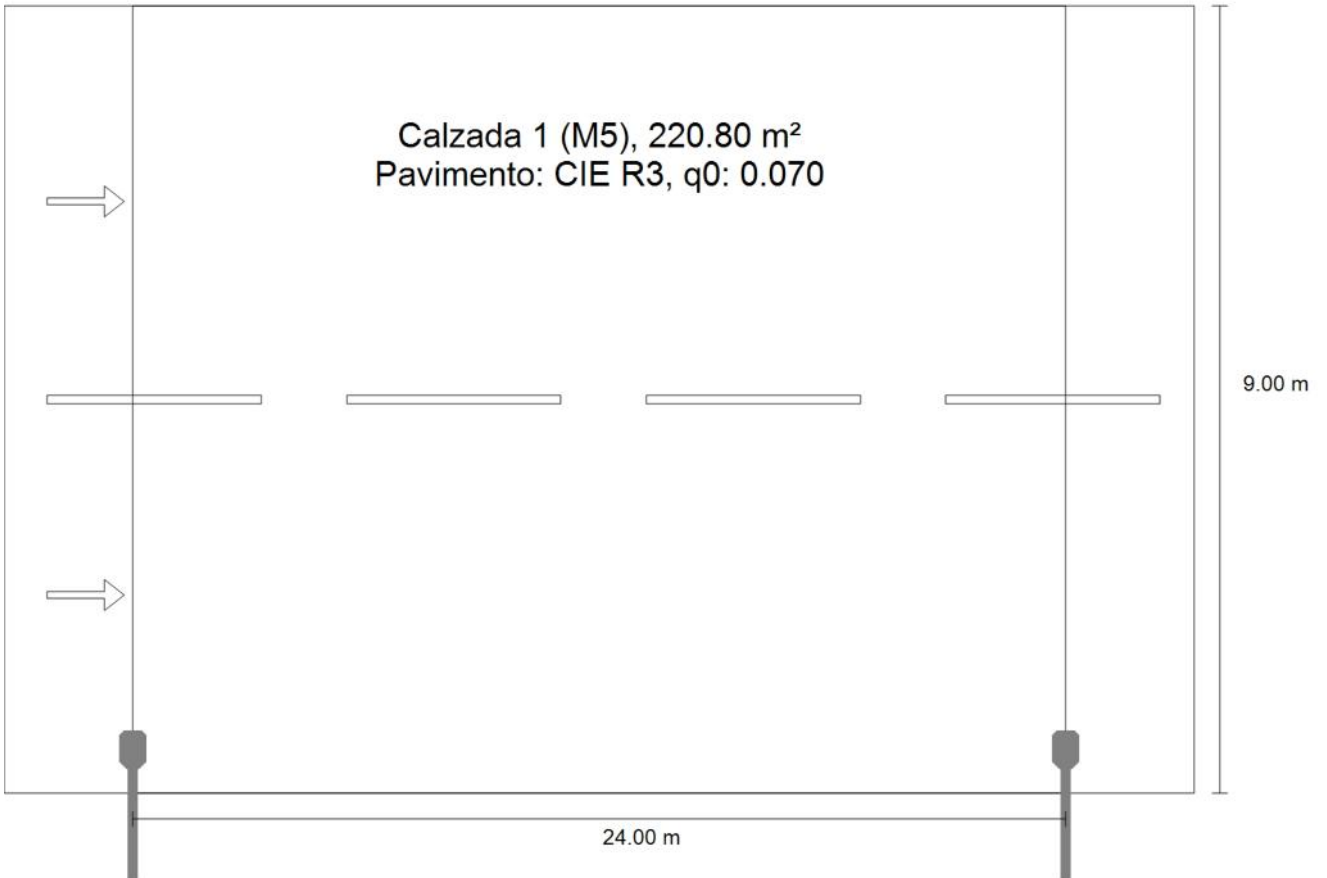
P	71.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	10848 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9094 lm
η	83.83 %
Rendimiento lumínico	128.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



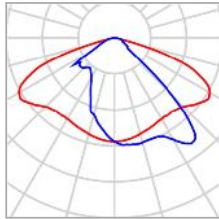
CDL polar

Calle 1 · Alternativa 1

Resumen (hacia EN 13201:2015)



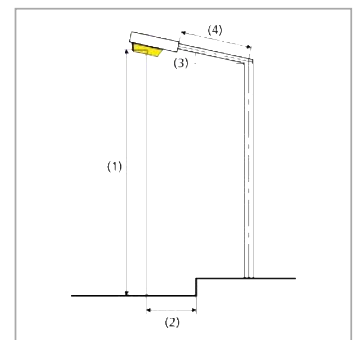
Calle 1 · Alternativa 1

Resumen (hacia EN 13201:2015)

Fabricante	SCHREDER	P	71.0 W
Nº de artículo	394852	$\Phi_{\text{Lámpara}}$	10848 lm
Nombre del artículo	AVENTO 1 5195 - 96 LG Innotek 3030N 116mA NW 230V Plano, Vidrio extra claro, Liso 394852	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9094 lm
Lámpara	1x 96 LG Innotek 3030N116mA NW 230V	η	83.83 %

AVENTO 1 5195 - 96 LG Innotek 3030N 116mA NW 230V Plano, Vidrio extra claro, Liso 394852
(unilateral abajo)

Distancia entre mástiles	24.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.900 m
(2) Saliente del punto de luz	0.478 m
(3) Inclinación del brazo	15.0°
(4) Longitud del brazo	1.500 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 71.0 W
Consumo	2982.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx	$\geq 70^\circ$: 608 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	$\geq 80^\circ$: 182 cd/klm $\geq 90^\circ$: 27.0 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G*1
Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm]	



Calle 1 · Alternativa 1

Resumen (hacia EN 13201:2015)

para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.

Clase de índice de deslumbramiento	D.0
------------------------------------	-----

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M5)	L_m	0.96 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	$U_o^{(2)}$	0.56	≥ 0.40	✓
	U_l	0.81	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.37	≥ 0.30	✓

(2) Valor nominal modificado por el proyectista, difiere de la norma

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.80.

Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo
Calle 1	D_p	0.018 W/lx*m ²	-
AVENTO 1 5195 - 96 LG Innotek 3030N 116mA NW 230V Plano, Vidrio extra claro, Liso 394852 (unilateral abajo)	D_e	1.3 kWh/m ² año	284.0 kWh/año

Calle 1 · Alternativa 1

Calzada 1 (M5)

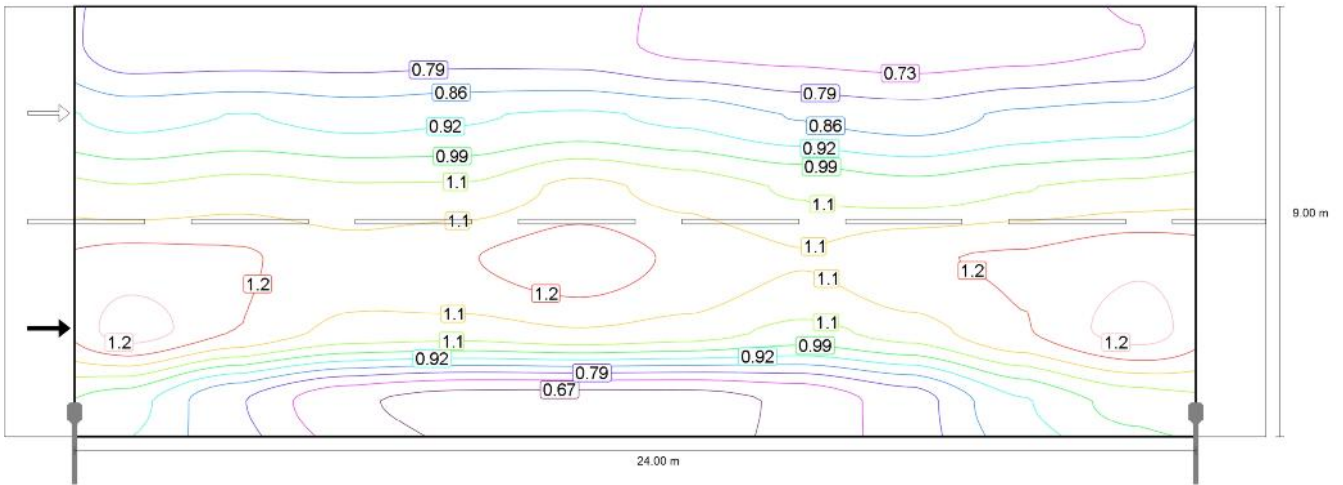
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (M5)	L_m	0.96 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	$U_o^{(2)}$	0.56	≥ 0.40	✓
	U_l	0.81	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R_{Et}	0.37	≥ 0.30	✓

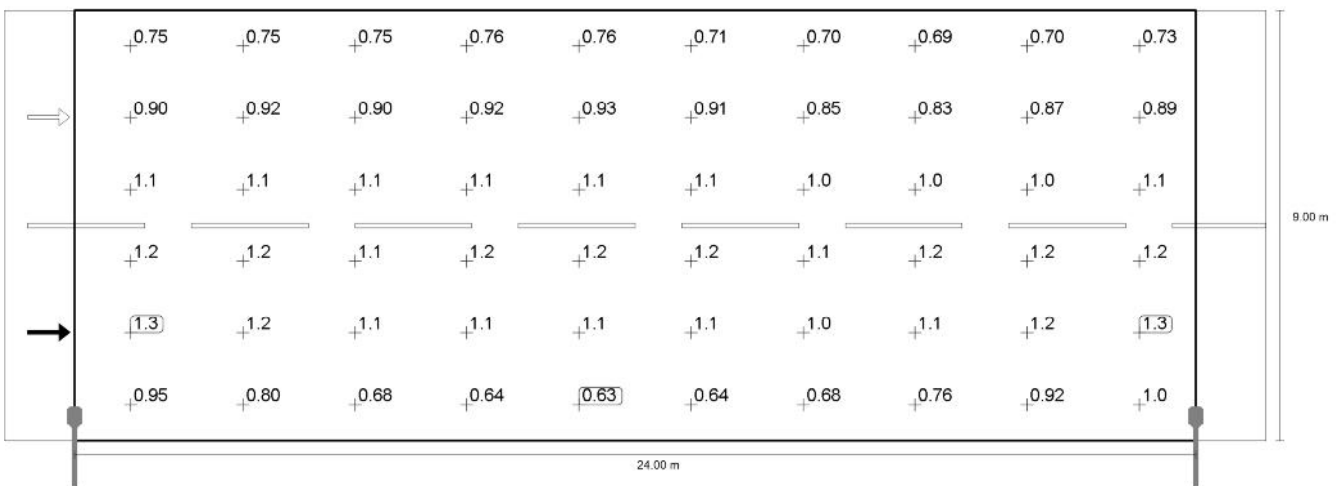
Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 2.300 m, 1.500 m	L_m	0.96 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	$U_o^{(2)}$	0.66	≥ 0.40	✓
	U_l	0.81	≥ 0.40	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 6.900 m, 1.500 m	L_m	1.06 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	$U_o^{(2)}$	0.56	≥ 0.40	✓
	U_l	0.88	≥ 0.40	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

(2) Valor nominal modificado por el proyectista, difiere de la norma



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

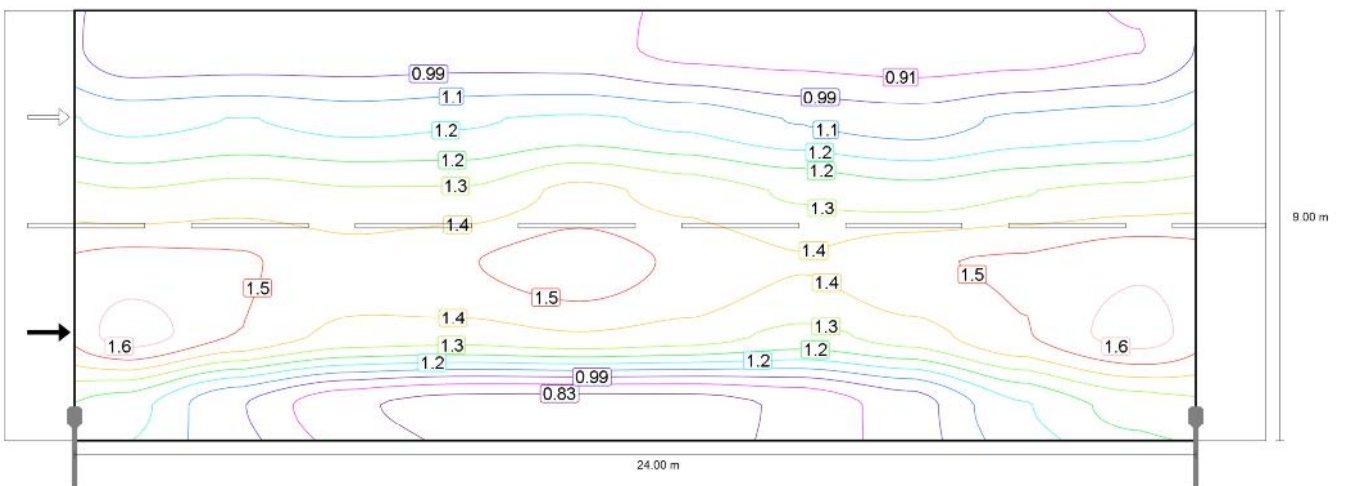


Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

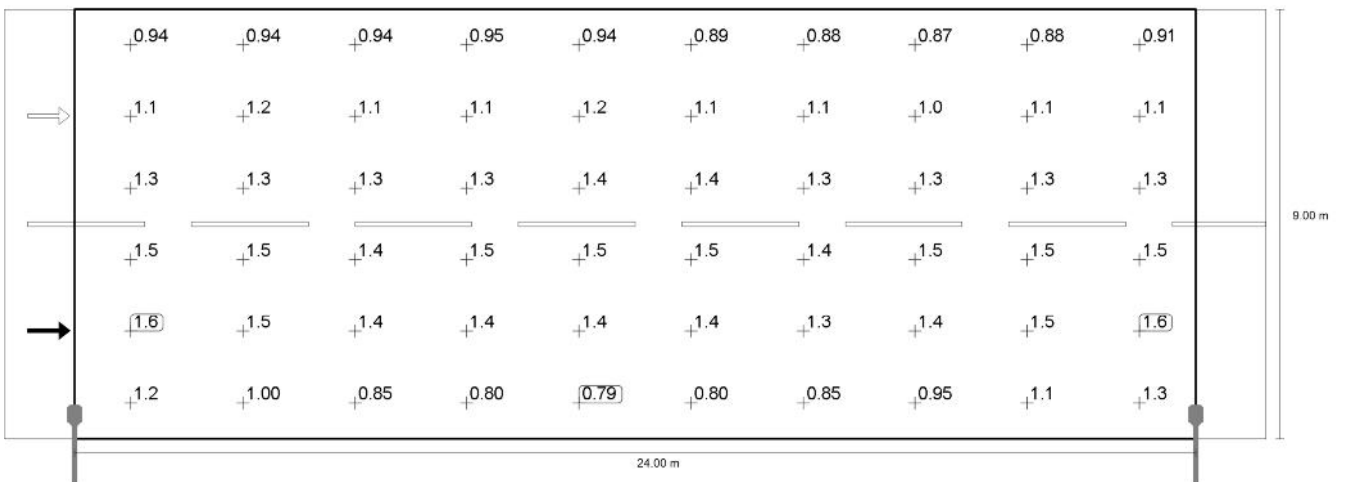
m	1.200	3.600	6.000	8.400	10.800	13.200	15.600	18.000	20.400	22.800
8.433	0.75	0.75	0.75	0.76	0.76	0.71	0.70	0.69	0.70	0.73
6.900	0.90	0.92	0.90	0.92	0.93	0.91	0.85	0.83	0.87	0.89
5.367	1.05	1.08	1.06	1.06	1.13	1.09	1.04	1.01	1.05	1.07
3.833	1.21	1.19	1.14	1.17	1.22	1.17	1.12	1.17	1.18	1.23
2.300	1.27	1.18	1.10	1.08	1.11	1.09	1.03	1.08	1.17	1.27
0.767	0.95	0.80	0.68	0.64	0.63	0.64	0.68	0.76	0.92	1.01

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.96 cd/m ²	0.63 cd/m ²	1.27 cd/m ²	0.659	0.498



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

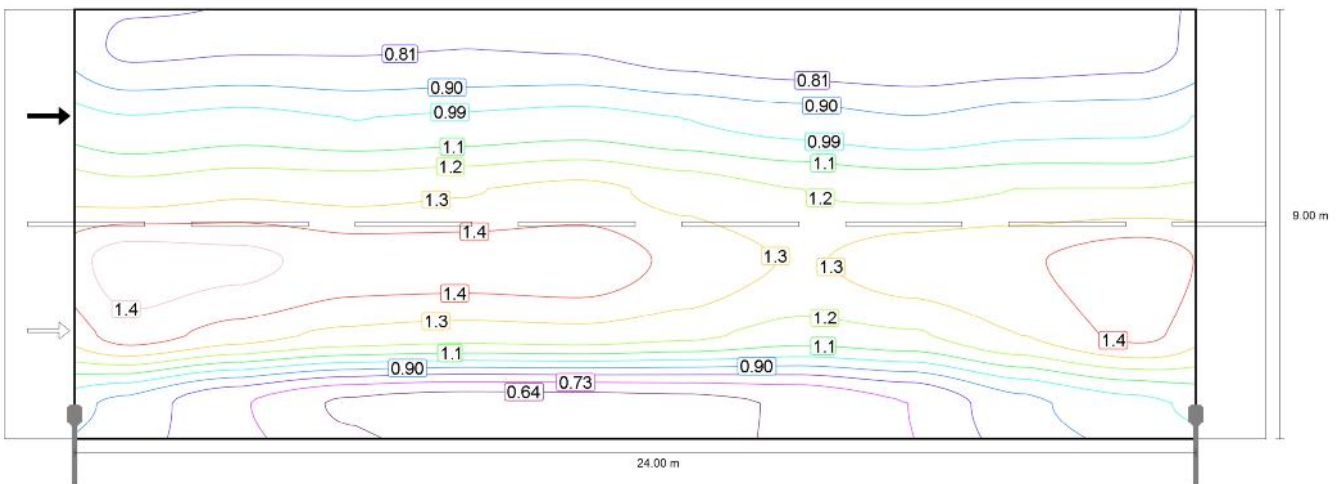


Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

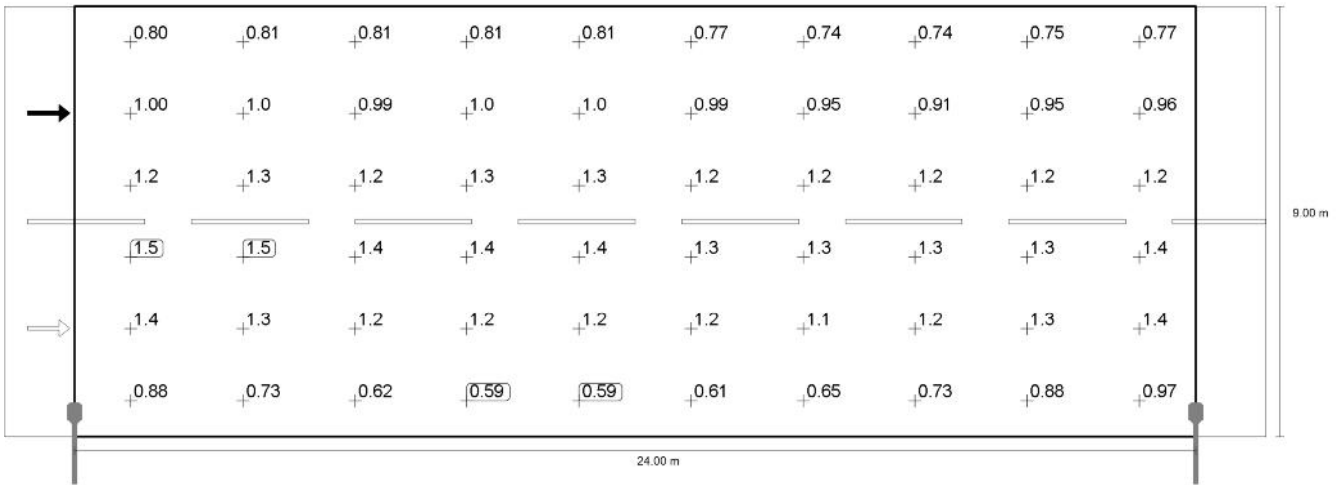
m	1.200	3.600	6.000	8.400	10.800	13.200	15.600	18.000	20.400	22.800
8.433	0.94	0.94	0.94	0.95	0.94	0.89	0.88	0.87	0.88	0.91
6.900	1.13	1.15	1.12	1.14	1.16	1.13	1.07	1.04	1.09	1.11
5.367	1.32	1.35	1.32	1.32	1.41	1.36	1.30	1.27	1.31	1.34
3.833	1.51	1.48	1.43	1.47	1.52	1.46	1.40	1.46	1.48	1.54
2.300	1.59	1.47	1.37	1.36	1.39	1.36	1.29	1.35	1.47	1.59
0.767	1.19	1.00	0.85	0.80	0.79	0.80	0.85	0.95	1.15	1.26

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.20 cd/m ²	0.79 cd/m ²	1.59 cd/m ²	0.659	0.498



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

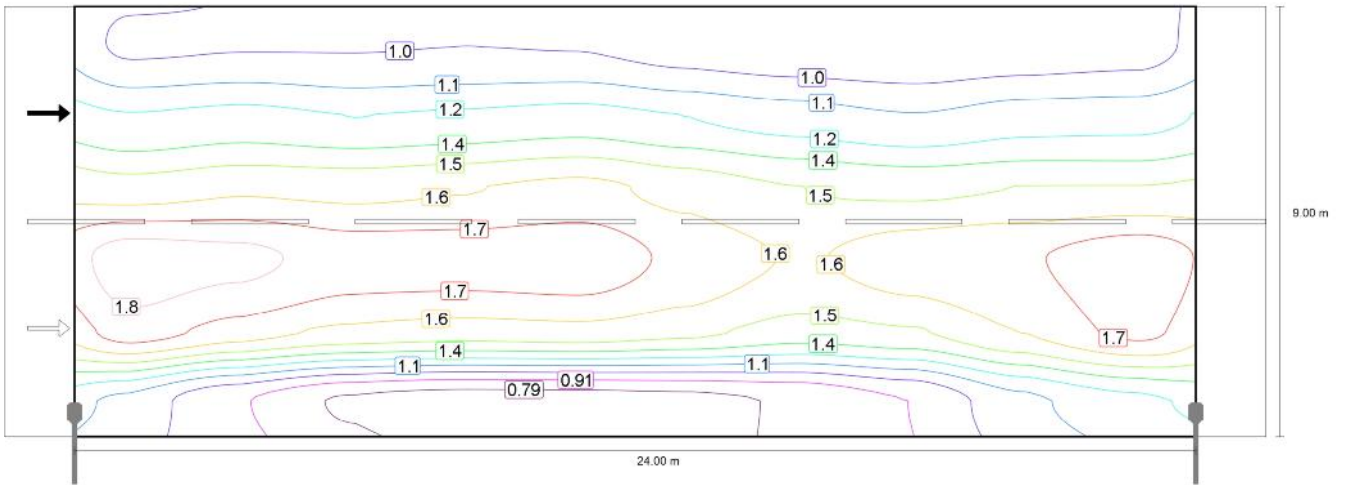


Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

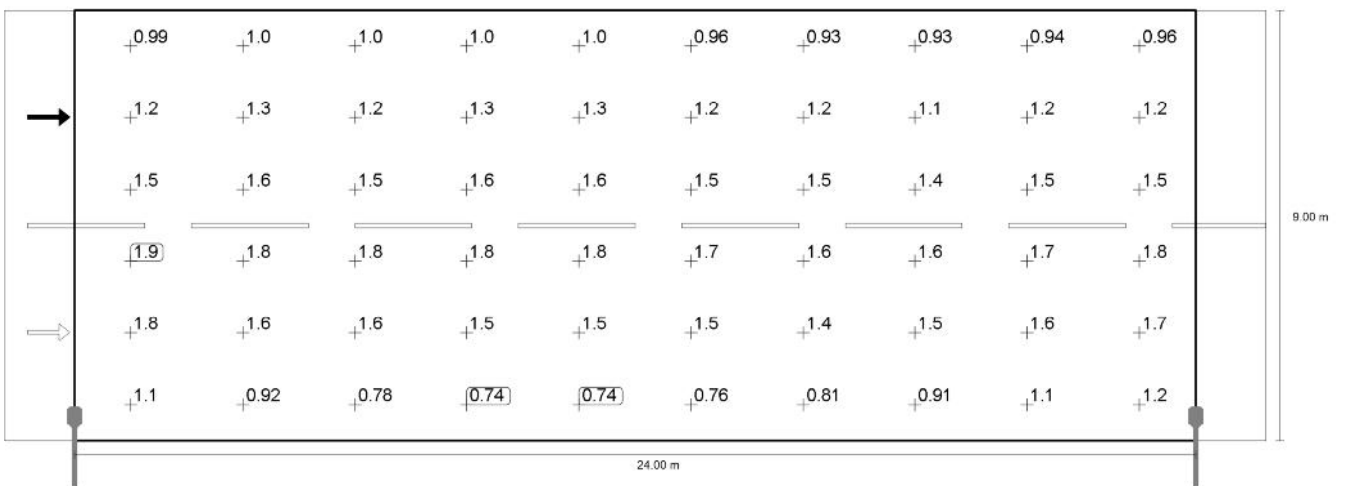
m	1.200	3.600	6.000	8.400	10.800	13.200	15.600	18.000	20.400	22.800
8.433	0.80	0.81	0.81	0.81	0.81	0.77	0.74	0.74	0.75	0.77
6.900	1.00	1.03	0.99	1.01	1.03	0.99	0.95	0.91	0.95	0.96
5.367	1.22	1.25	1.24	1.26	1.29	1.23	1.17	1.16	1.17	1.18
3.833	1.49	1.47	1.40	1.40	1.41	1.33	1.26	1.32	1.34	1.41
2.300	1.40	1.31	1.25	1.22	1.24	1.20	1.14	1.17	1.27	1.38
0.767	0.88	0.73	0.62	0.59	0.59	0.61	0.65	0.73	0.88	0.97

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.06 cd/m ²	0.59 cd/m ²	1.49 cd/m ²	0.558	0.397



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.200	3.600	6.000	8.400	10.800	13.200	15.600	18.000	20.400	22.800
8.433	0.99	1.01	1.01	1.02	1.01	0.96	0.93	0.93	0.94	0.96
6.900	1.25	1.28	1.24	1.26	1.29	1.24	1.19	1.14	1.19	1.20
5.367	1.52	1.56	1.55	1.57	1.61	1.54	1.47	1.44	1.47	1.47
3.833	1.86	1.83	1.75	1.75	1.77	1.66	1.57	1.64	1.68	1.76
2.300	1.75	1.64	1.56	1.53	1.54	1.50	1.42	1.46	1.59	1.73
0.767	1.10	0.92	0.78	0.74	0.74	0.76	0.81	0.91	1.10	1.21

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)