



**ELABORACION DE PLANOS, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS  
PROYECTOS DE AMPLIACION Y MODERNIZACION PERTENECIENTES A LA  
LADRILLERA EL DIAMANTE S.A**

**FABIAN MAURICIO BUITRAGO LEON**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2015**



**ELABORACION DE PLANOS, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS  
PROYECTOS DE AMPLIACION Y MODERNIZACION PERTENECIENTES A LA  
LADRILLERA EL DIAMANTE S.A**

**FABIAN MAURICIO BUITRAGO LEON**

**Trabajo de grado: Modalidad de Práctica empresarial requisito para optar por  
el título de Ingeniera Civil**

**DIRECTOR**

**ROBINSON MANTILLA GARCIA**

**Ingeniero Civil**

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA**

**REXON PRADA CARRILLO**

**Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**BUCARAMANGA**

**2015**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bucaramanga, 11 de Agosto de 2015

*A DIOS,  
Por estar presente y guiar cada uno de mis pasos,*

*A mis padres  
Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad;  
Muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este.  
Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas,  
Me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.*

*A mis Profesores,  
Por la paciencia, apoyo y perseverancia en los momentos que más los necesite,*

*A mis amigos,  
Por su compañía, y apoyo en este proceso de formación.*

## AGRADECIMIENTOS

Al personal administrativo y operativo de LADRILLERA EL DIAMANTE S.A, Por ofrecer su sustento y disposición en el proceso de aprendizaje,

A los Ingenieros Rixon Prada Carrillo y Jaime Andrés Fonseca, Por confiar en mis capacidades, Y su colaboración incondicional en el proceso,

A la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) Seccional Bucaramanga, A quien le agradezco el conocimiento compartido, Durante los años de estudio.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
GLOSARIO.....	11
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO EN ESPAÑOL .....	19
RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO EN INGLES .....	20
INTRODUCCIÓN.....	22
1. ALCANCE .....	24
2. OBJETIVOS.....	25
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	27
3.1 NOMBRE DE LA EMPRESA.....	27
3.2 ACTIVIDAD ECONOMICA.....	27
3.3 CONTACTO .....	27
3.4 DESCRIPCION DE LA EMPRESA LADRILLERA EL DIAMANTE S.A .....	27
3.5 MISION .....	28
3.6VISION .....	28
4. PLAN DE TRABAJO.....	30
5. ESTADO DEL ARTE .....	31
5.1 En la antigüedad.....	31
5.2 En la actualidad .....	32
6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO.....	34
6.1 DESCRIPCION DEL ALCANCE DEL PROYECTO .....	34
6.1.1 Proyecto Ampliacion y Automatizacion - Ladrillera El Diamante S.A. ....	34
6.2 Plan de Manejo para la captación de aguas lluvias: .....	36
6.3 Estructuras de captación de agua .....	41
6.4 Hornilla.....	44
6.5 Muros de contención en Gaviones .....	45
6.6 Columnas con 2 ménsulas.....	48
6.7 Rieles para el Transporte de las bandejas.....	49
6.8 Cerchas para el techo.....	50

7. CONCLUSIONES .....	52
8. RECOMENDACIONES.....	53
9 BIBLIOGRAFIA.....	54

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Coordenadas Ladrillera El Diamante S.A.....	35

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Organigrama de LADRILLERA EL DIAMANTE S.A .....	29
Figura 2. Cronograma de actividades .....	30
Figura 3. Localización del proyecto.....	34
Figura 4. Localización del proyecto.....	35

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

	<b>Pág.</b>
Fotografía 1. Tramo 1 .....	37
Fotografía 2. Tramo 2 .....	38
Fotografía 3. Tramo 3 .....	39
Fotografía 4. Detalle de acople entre tuberías.....	40
Fotografía 5. Sumidero tramo 3 .....	41
Fotografía 6. Sumidero Horno.....	42
Fotografía 7. Pozo de inspección.....	43
Fotografía 8. Pozo de inspección.....	43
Fotografía 9. Hornilla.....	44
Fotografía 10. Gaviones.....	45
Fotografía 11 Placa de apoyo para gaviones .....	46
Fotografía 12. Avance gaviones. ....	46
Fotografía 13. Detalle de cada gavión. ....	47
Fotografía 14. Zapatas de las columnas .....	48
Fotografía 15. Detalle de Zapatas de las Columnas .....	48
Fotografía 16. Detalle de Zapatas de las Columnas .....	49
Fotografía 17. Rieles.....	50
Fotografía 18. Cerchas para el techo.....	51

## GLOSARIO

**ACERO:** Producto resultante de la aleación del hierro con un componente de carbono que oscila entre el 0,02 y 1,7 %. Es un material maleable, de gran resistencia mecánica, dureza y elasticidad, y es utilizado en estructuras de hormigón armado para absorber esfuerzos de tracción y cortante.

**ARCILLA:** Son rocas sedimentarias con tamaño de grano aproximadamente inferior a 4 micras. Sus principales constituyentes son minerales arcillosos (silicatos a lumínicos hidratados), que presentan formas hojosas. Quizás la característica más notable de la arcilla sea la plasticidad, la capacidad de cambiar de forma sometida a un esfuerzo, manteniendo la nueva forma adquirida al cesar éste. Esta plasticidad se pone de relieve cuando la arcilla se mezcla con agua, pues mientras está seca tiene aspecto terroso, tacto áspero y numerosas grietas, pasando a untuosa y plástica al mojarse.

**ASENTAMIENTO:** Es la deformación vertical en la superficie de un terreno proveniente de la aplicación de cargas o debido al peso propio de las capas.

**BASE:** Es la capa que se construye sobre la sub-base, y en su construcción se emplean materiales de mejor calidad y con mejores especificaciones de construcción. Su importancia radica en su capacidad estructural y de protección del resto de pavimento. Además permite la circulación de vehículos mientras se construye la capa de rodadura. Esta capa es indispensable para cualquier sistema de pavimentos, ya que en ella se presenta la mayor disipación de esfuerzos.

**BULLDOZER:** Es un tractor sobre orugas, que se mueve a baja velocidad y que lleva acoplado una cuchilla de acero perpendicular a la dirección de su avance,

aunque en algunos casos puede formar, Esta cuchilla un ángulo con la dirección de avance. Esto le permite empujar el material hacia delante o hacia un lado, utilizándose para la limpieza de terrenos, movimiento de materiales a corta distancia, efectuando cortes en laderas, limpiando escombros, nivelando el terreno, empujando cargas o tirando de ellas. Suele llevar un escarificador en su parte posterior, de varios dientes de gran resistencia, para romper materiales de gran dureza

**CANTERA:** sistema de explotación a cielo abierto para extraer de él rocas o minerales no disgregados, utilizados como material de construcción.

**CAPACIDAD:** aplicado a las minas, plantas de beneficio y fundiciones, es la máxima cantidad de producto que puede producirse por unidad de tiempo, durante una operación normal. Determinada según las características físicas de los equipos, el recurso humano, los materiales, el mantenimiento de equipos y el tipo de energía utilizada.

**CAPACIDAD MINERA INSTALADA:** La máxima cantidad de producción que una mina ha sido diseñada para producir.

**CARBÓN:** Roca sedimentaria, de color negro a negro pardo, de fácil combustión, que contiene más del 50% en peso y más del 70% en volumen material carbonoso incluida la humedad inherente. Formada a partir de la compactación y el endurecimiento por calor y presión, de restos de plantas químicamente alteradas y carbonizadas, durante el tiempo geológico. Las diferencias en los materiales de las plantas (tipo), el grado de metamorfismo (rango) y la cantidad de impurezas (grado) son características del carbón y se usan en su clasificación.

**CARGUE:** operación que se realiza después del arranque y que consiste en colocar el material en un medio de transporte, ya sea manual o mecánico.

**CERTIFICACIÓN DE USO DE CAPACITACIÓN DE MAQUINARIA:** Los trabajadores que utilicen maquinaria en obra deben estar capacitados para ello, tienen que tener una formación y una categoría laboral determinada, por lo que deben tener un documento que certifique que están en condiciones de usar dicha maquinaria.

**CIMENTACIÓN:** Son apoyos de las estructuras que reparten y transmiten al terreno unas presiones que sean compatibles con su resistencia y con su deformabilidad. La forma y dimensiones de esos apoyos son función de las cargas y de la naturaleza del terreno.

**COCCION:** Quema de los ladrillos o materiales cerámicos en hornos. Se inicia a 600 -700 °C hasta alcanzar temperaturas entre 800 y 1.100 °C, a las cuales ocurre la recristalización de la arcilla.

**CONTRATISTA:** Persona natural o jurídica, Consorcio o unión temporal a quien se le ha adjudicado mediante proceso de licitación pública, convocatoria, concurso o contratación directa y con quien se celebra el respectivo contrato. El contratista puede ser constructor y/o consultor y/o proveedor y/o prestador del servicio, entre otros.

**CONTRATO:** Acuerdo celebrado favorecido con la adjudicación de una convocatoria, concurso de méritos, invitación, licitación pública o contratación directa, en el cual se fijan los valores, cantidades y pautas que rigen la naturaleza de los trabajos, derechos y obligaciones de las partes y los plazos para su liquidación.

**CUADRILLA:** Es cada uno de los grupos de personas reunidas para el desempeño de algunos oficios, generalmente relacionados con la albañilería, en la ejecución de

los trabajos de una obra. Cada una de ellas está formada normalmente por un oficial y un ayudante.

**DESENCOFRADO:** Acción de desmontar encofrados para piezas de hormigón; debe realizarse cuando el hormigón se ha endurecido alcanzando la resistencia esperada. En las labores de desencofrado se incluye: recuperar, limpiar, clasificar y almacenar el material aprovechable. El tiempo de desencofrado es muy importante para la economía de la obra y depende: de la calidad del hormigón, de la naturaleza del aglomerante utilizado, de la longitud de los elementos a encofrar, de la temperatura ambiente y de las sobrecargas posteriores de la obra. No se debe desencofrar en ningún caso sin autorización de la dirección técnica.

**DIRECTOR DE PROYECTO:** Profesional capaz de desempeñar las siguientes funciones: Determinar las características técnicas del producto o proceso objeto del Proyecto, Tomar las decisiones relativas a las soluciones técnicas a emplear.

**EXCAVACION:** Proceso de remoción de material de suelo o roca de un lugar y transportado a otro. La excavación incluye operaciones de profundización, voladura, ruptura, cargue y transporte; en superficie o bajo tierra.

**EXPLOTACION:** Conjunto de operaciones que tienen por objeto la extracción o captación de los minerales yacentes en el suelo o subsuelo del área de la concesión, su acopio, su beneficio, el cierre, abandono de los montajes y de la infraestructura.

**GRAVAS:** Son rocas detríticas (sedimentarias) constituidas en un porcentaje muy elevado por cuarzo, elemento éste más resistente e inalterable a los procesos que ha sufrido el sedimento y, por lo tanto, el más capaz de alcanzar ese grado de división. Se ha fijado un límite arbitrario (para la mayor parte de los autores 4 mm de diámetro medio) para el grano de los componentes detríticos, por debajo del cual los componentes se denominan arenas y por encima gravas. Cuando las arenas

están cementadas, las rocas se denominan areniscas; cuando las gravas están cementadas, las rocas se denominan conglomerados.

**HORMIGÓN FRESCO:** El hormigón es un producto formado por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia. A los efectos anteriores, se definirá como fresco cuando, una vez amasado, no ha sobrepasado un tiempo de dos horas para el caso general, y una hora en el caso de fabricar el hormigón con cementos de alta resistencia.

**HORNO:** Equipo utilizado en el procesamiento de minerales para producir transformaciones mediante la aplicación sostenida de calor proveniente de la combustión de un material combustible o de energía eléctrica.

**INTERVENTOR:** Persona independiente de la empresa o funcionario de la misma que tiene la responsabilidad de vigilar, supervisar y controlar las obligaciones emanadas de un contrato, de manera que éste cumpla su objeto dentro del plazo previsto, las especificaciones convenidas y el presupuesto asignado.

**LIMOS:** Son rocas detríticas (sedimentarias) cuyo tamaño de grano oscila entre 1-16 mm y aproximadamente 4 micras. Están compuestas por cuarzo, feldespatos alcalinos, algo de arcilla y materia orgánica. Atendiendo a la presencia de ésta última se suelen dividir en limos inorgánicos y orgánicos. En general, tienen baja permeabilidad, alta capilaridad, siendo muy susceptibles a la licuefacción, se compactan con dificultad y suelen tener una deformabilidad moderada, siendo sensibles a la acción de las vibraciones.

**MALLA ELECTRO SOLDADA:** Armadura pasiva del hormigón armado compuesta por barras o por alambres corrugados unidas mediante soldadura eléctrica y perpendicular entre sí, formando una cuadrícula. La separación entre barras

depende del elemento constructivo que se deba armar, las más usuales son de 10, 15, 20 y 25 cm. Pueden ser simples o dobles. Son de uso habitual en elementos superficiales como losas, muros, etc.

**MINA:** yacimiento, formación o criadero de minerales o de materiales fósiles, útil y aprovechable económicamente, ya sea se encuentren en el suelo o el subsuelo.

**MOLDEO:** proceso empleado en la alfarería mediante el cual se conforman las diferentes piezas (Ladrillo, Bloques, Tejas, Tubos) a través de la extrusión de la masa cerámica.

**MOVIMIENTOS DE TIERRA:**El movimiento de tierra es el proceso de aflojar, acarrear y depositar los materiales de la corteza terrestre de su localización in situ al sitio de su disposición final en una construcción. Este proceso se ejecuta para moldear el terreno a las necesidades de la edificación, sea en seco o bajo el agua.

**NIVEL FREÁTICO:** corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero en general. A menudo, en este nivel la presión de agua del acuífero es igual a la presión atmosférica.

**NIVELES TOPOGRÁFICOS:**El nivel es un instrumento cuya finalidad es determinar el desnivel entre dos puntos sin utilizar limbos (no miden ángulos) y sin medir ninguna distancia. El nivel crea un plano horizontal que sirve de referencia.

**POLÍTICA DE CALIDAD:**Es el conjunto de normas definidas por una entidad, que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas de sus clientes.

**PLANO:**Los planos forman parte de un documento del proyecto, y en ellos se representa gráficamente en dos dimensiones y a diferentes escalas lo que se quiere

llevar a cabo. Deben contener gráficos y dibujos que representen desde la idea global hasta el detalle de aspectos ambiguos o conflictivos

**PRESUPUESTO:** Es un documento que forma parte del proyecto donde se valora desde el punto de vista económico lo que costará llevarlo a cabo. Según la envergadura del proyecto puede ser más o menos complejo, pero debe incluir un cuadro de mediciones, cuadros de precios, y en proyectos de relativa importancia, una justificación de precios donde se razone el proceso de obtención de los precios unitarios básicos.

**PROYECTO:** Esfuerzo emprendido que conlleva la planeación, la identificación de la necesidad a satisfacer, los estudios previos, permisos, licencias, autorizaciones, la elaboración del presupuesto oficial, la selección del contratista y/o servidores públicos encargados de ejecutarlo.

**RETROEXCAVADORA:** Máquina automotriz, con una estructura diseñada para la excavación o desmonte del terreno, mediante cuchara de ataque hacia la máquina, acoplada a superestructura giratoria en plano horizontal. Cava por debajo del nivel del suelo, de forma que el cangilón se desplaza hacia la máquina, levantando, balanceando y descargando materiales mientras permanece estacionaria. Consta de un bastidor, sobre neumáticos, orugas, raíles o plataforma; un brazo articulado, un cangilón de excavación y un motor para la propulsión y accionamiento del sistema hidráulico.

**ROCAS ÍGNEAS:** se forman cuando el magma (roca fundida) se enfría y se solidifica, se componen, aproximadamente, el noventa y cinco por ciento de la parte superior de la corteza terrestre, pero quedan ocultas por una capa relativamente fina pero extensa de rocas sedimentarias y metamórficas.

**ROCAS METAMÓRFICAS:** Las rocas metamórficas son las originadas a partir de rocas ígneas, sedimentarias o metamórficas preexistentes, que han sido sometidas a metamorfismo. Esta definición excluye los cambios producidos por meteorización en la superficie y la fusión parcial, que se produce a temperaturas más altas que las propias del metamorfismo. Son rocas metamórficas: pizarras, esquistos, micacitas, gneis, mármoles.

**SEGUIMIENTOS Y PLANIFICACIÓN DE OBRA:** Es la organización de todas las tareas o actividades a desarrollar en la realización de una obra, con el fin de optimizar los recursos de los que se dispone para que se cumplan los plazos establecidos y el plan económico financiero previsto. Primeramente, se producirá la programación propiamente dicha (planificación) y luego el control de que esa programación se está cumpliendo (seguimiento).

**SUB-BASE:** Cimiento del firme que complementa la función resistente de las capas superiores y al que se asignan otras funciones complementarias. Puede constar de una o dos capas, e incluso no existir.

**SUBCONTRATISTAS:** Es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista o empresario principal el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución. Como ejemplos de determinadas partes o instalaciones de una obra que pueden ser subcontratadas se citan: movimiento de tierras, estructuras, albañilería, instalaciones de aire acondicionado, fontanería, pavimentación, jardinería, etc. Para que una empresa que realiza partes o instalaciones de una obra adquiera la condición de subcontratista, debe ser contratada por el contratista. En caso de que el contrato emane directamente del promotor, la empresa en cuestión adquirirá la condición de contratista.

**SUELOS GRANULARES:** Son aquellos suelos en los que el tamaño de grano predominante (más del 50%) es superior a 0,075 mm. Los suelos de grano grueso o granulares están formados principalmente por cuarzo, feldespato y calcita; y sulfatos, sales y vidrios volcánicos, con menor frecuencia.

**SUPERVISOR:** Persona de la empresa que tiene la responsabilidad de supervisar un objeto contractual con el fin de reportar al responsable del proyecto, sobre el funcionamiento u operatividad, observaciones o novedades que se desprendan de la vigilancia de éste.

**TALUD:** resalte o inclinación de la topografía, natural o artificial, cuya pendiente es generalmente más suave que la de los acantilados (desde plano inclinado hasta subvertical.)

**TITULO MINERO DE EXPLOTACION:** Derecho que tiene el titular de la licencia de exploración que ha sido clasificado en forma definitiva como de pequeña minería para convertir su título en licencia de explotación.

**TOPÓGRAFO:** Profesional capacitado para desarrollar los trabajos de campo y de gabinete en levantamientos topográficos y de replanteo de cualquier tipo de construcción, edificación y obras civiles. La realización de esos trabajos incluye manejo de instrumentos topográficos y uso de las técnicas más adecuadas.

**VIGUETAS:** Elemento estructural lineal dispuesto de forma horizontal o inclinada y apoyada por sus extremos sobre muros o vigas. Sus extremos suelen ir embebidos en zunchos perimetrales de atado.

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** Elaboración de planos, seguimiento y control de los proyectos de ampliación y modernización pertenecientes a la LADRILLERA EL DIAMANTE.

**AUTOR(ES):** FABIAN MAURICIO BUITRAGO LEON

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Robinson Mantilla García

### RESUMEN

En el Desarrollo de la práctica empresarial en Ladrillera El Diamante S.A. Se ampliaron actividades que permiten practicar responsabilidades frente a las distintas situaciones que se presentan en el área. En el periodo desarrollado como verificación a labores de ingeniería, se lleva a cabo dirigir y cuantificar las obras civiles necesarias para incrementar la producción hasta en un 50 %, evitar en su mayoría el daño a sus productos por la mala manipulación y ubicación del ladrillo, e incrementar en un 500% los tiempos de producción que pasan de 10 días a tan solo 48 horas. Aumentando su participación en el mercado y motivando a la fuerza de ventas, convirtiéndose de esta forma en la ladrillera insignia del departamento de Santander. Así mismo las obras civiles para la corrección de los problemas en el manejo de aguas que en la actualidad se evidencian en la fábrica, de igual forma la estabilización de varios taludes colindantes con la empresa, la creación de parqueaderos y de un salón social que redunde en beneficio de los trabajadores y los clientes que visiten la empresa con un ánimo comercial.

### PALABRAS CLAVES:

Automatismo, Ampliación, Ladrillera, Ladrillo, Modernización, Practica empresarial.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** Making of plans, Monitoring and Control of Expansion and Modernization Projects belonging to LADRILLERA EL DIAMANTE S.A

**AUTHOR(S):** FABIAN MAURICIO BUITRAGO LEON

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Robinson Mantilla García

### ABSTRACT

On the Development of the Business Practice at ladrillera El Diamante SA, some activities were expanded to allow practice responsibilities facing various situations that are presented in the area during the period of verification of engineering tasks, it was necessary to direct and quantify the civil works to increase production by up to 50%, mainly to avoid damage on the products by poor handling and location of the brick, and reduce the production length from 10 days to only 48 hours which improves the time in a 500%, this Increases its market share and motivates sales force, turning this company into a representative brickworks in Santander. There were also developed the civil works for correcting problems in the water handling that is currently evident in the factory, the stabilization of several slopes adjacent to the plant, the creation of parking spaces and social areas that represents a benefit for workers and customers that visit the company with a commercial purpose

### KEYWORDS:

Automatic, Enlargement, bricked, brick, Modernization, Business Practice, Brickworks.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo nace de la realización de mis practicas profesionales en la empresa Ladrillera el Diamante, la cual lleva las tecnicas de alfareria a su maxima expresion dedicandose a la explotacion de la materia prima, produccion en masa y distribucion de materiales para la construccion, fabricados en barro y arcilla de muy alta calidad, especificamente Ladrillos : H7-H10-H15-Multiperforados-Estructurales-Bloquelones.La cual tiene sus instalaciones ubicadas en la vereda llanadas del municipio de Giron, Santander.

Fui asignado por parte de la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA Seccional Bucaramanga donde adelante mis estudios de ingenieria civil, a el apoyo tecnico y practico en todas las obras de ampliacion y modernizacion del automatismo que esta teniendo lugar en la empresa en mencion. Aportando mis conocimientos adquiridos en mi etapa de estudios en las deciciones pertinentes a dichas obras. De igual forma se me delego el manejo del software Autocad version 2013 con el cual cuenta la fabrica, para una correcta elaboracion de los planos necesarios para adelantar la mision encomendada.

Esta practica pretende dirigir y cuantificar las obras civiles necesarias para incrementar la produccion hasta en un 50 % , evitar en su mayoria el daño a sus productos por la mala manipulacion y ubicacion del ladrillo, e incrementar en un 500% los tiempos de produccion que pasan de 10 dias a tan solo 48 horas. Aumentando su participacion en el mercado y motivando a la fuerza de ventas, combirtiendose de esta forma en la ladrillera insignia del departamento de Santander.

Asi mismo las obras civiles para la correccion de los problemas en el manejo de aguas que en la actualidad se evidencian en la fabrica, de igual forma la estabilizacion de varios taludes colindantes con la empresa, la creacion de parqueaderos y de un salon social que redunde en beneficio de los trabajadores y los clientes que visiten la empresa con un animo comercial.

En este informe se presenta informacion acerca de la entidad en la cual se realiza la practica empresarial, las funciones de la empresa y las actividades realizadas por el practicante en el proceso de apredizaje , durantelos 4 (cuatro) meses trabajados. Es importante destacar que la informacion es la recopilacion de vivencias

## 1. ALCANCE

En el período comprendido como práctica empresarial, dentro de la empresa Ladrillera El Diamante S.A. Se plantea realizar el trabajo de apoyo técnico y práctico en todas las obras de ampliación y modernización del automatismo que está teniendo lugar en la empresa en mención, garantizando un proceso en el cual se verá mostrados los labores por el practicante para su propio conocimiento y para el mejorar las condiciones de la empresa.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL.

Realizar el apoyo técnico necesario para dirigir y cuantificar el diseño de las obras civiles necesarias para el automatismo de la empresa, la corrección de problemas evidentes, la ampliación y construcción de los espacios sociales, y de esta manera constituir al alumno como ingeniero civil.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Durante el área determinada para la práctica empresarial, el alumno deberá implementar los siguientes objetivos específicos propuestos:

- Analizar junto con el supervisor de la práctica y las directivas de la empresa, todo el material fotográfico y de video recolectado con años de anterioridad de distintas empresas ladrilleras de Colombia y de Brasil para así, determinar las estructuras necesarias y apropiadas para la modernización de la empresa.
- Analizar factores internos y externos que permitan la expansión en todos los aspectos de la empresa.
- Digitalizar los planos que me suministro la empresa de manera física en el software AUTOCAD 2013.
- Cuantificar las obras civiles de la empresa Ladrillera El Diamante S.A. en la vereda llanadas del municipio de Girón, Santander.

- Tramitar ante la empresa la compra de materiales de forma oportuna para no interrumpir en ningún momento las labores y revisar siempre su estado al ingreso de obra para que sea acorde a lo solicitado y pagado.
- Registrar en la bitácora de obra los aspectos más importantes de cada día del proyecto.
- Inspeccionar los distintos frentes de trabajo y supervisar el correcto uso de los materiales dispuestos por la empresa.
- Realizar estrategias que conlleven a lograr actividades al cumplimiento de los objetivos establecidas por Ladrillera El Diamante S.A.
- Cumplir correctamente con el cronograma de actividades planteadas para el proceso de la práctica.

### 3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

#### 3.1 NOMBRE DE LA EMPRESA

LADRILLERA EL DIAMANTE S.A

#### 3.2 ACTIVIDAD ECONOMICA

Fabricación de materiales de arcilla para la construcción.

#### 3.3 CONTACTO

**DIRECCIÓN:** Carrera 7 # 8-23 vereda llanadas del municipio de Girón, Santander

**REPRESENTANTE LEGAL:** JAIME FONSECA PEÑALOZA

**TELÉFONO:** 6912493

**CELULAR:** 3184965790

**E MAIL:** [fonseca.ingenierias@gmail.com](mailto:fonseca.ingenierias@gmail.com)

#### 3.4 DESCRIPCION DE LA EMPRESA LADRILLERA EL DIAMANTE S.A

Ladrillera el Diamante se ha destacado por el cuidado en cada una de las etapas de producción, como elemento fundamental para mantener los altos estándares de calidad y el reconocimiento que nos identifican en el mercado.

### 3.5 MISION

Aplicar la tecnología y la innovación de Productos de arcilla de alta calidad, para la construcción de viviendas.

Modernizar los Sistemas con automatismo para tener una mejor calidad y cantidad de elaboración de ladrillos.

Mantener una relación directa empresa-Cliente, para consolidar nuestra gestión “en cuestión de calidad y manejo de medidas”.

Todo lo anterior apoyado en un sistema de gestión integral, asegurando la satisfacción del cliente y sus colaboradores.

### 3.6 VISION

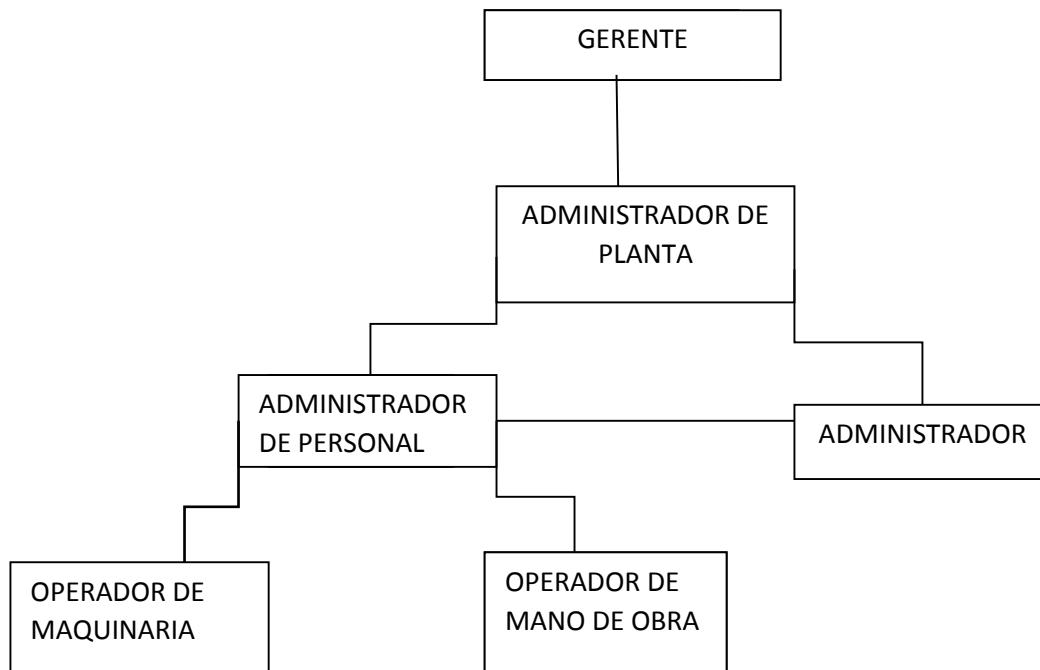
Para el 2018 alcanzaremos el reconocimiento en los mercados locales y nacionales, ofreciendo variedad de productos y servicios en el área de ladrillos para la Construcción con gran tecnología e innovación.

### 3.7 ORGANIGRAMA

**LADRILLERA EL DIAMANTE.**, tiene establecida su estructura orgánica, donde se incluye la función de Seguridad y salud en el trabajo dentro de la dirección de proyectos, tal como se observa en la figura 1.

La Gerencia de **LADRILLERA EL DIAMANTE.**, asignó como responsable de la gestión de seguridad y salud en el trabajo, a la Coordinador de Calidad, estando a cargo actualmente MIGUEL JOSE VALDIVIESO PRADA y quien llevará a cabo las funciones de Coordinador de seguridad y salud en el trabajo de la empresa, para el cual la gerencia autorizó dedicar el tiempo que fuese necesario para el desarrollo de este sistema.

Figura 1. Organigrama de LADRILLERA EL DIAMANTE S.A





## 5. ESTADO DEL ARTE

### 5.1 En la antigüedad

Este proceso va desapareciendo con el paso del tiempo, y aunque aún hay empresas que lo siguen implementando poco a poco va siendo mejorado por la tecnología de la maquinaria, la cual ahorra tiempo y dinero.

“Este proceso consiste en:

1. Se mezclan las materias primas: tierra y aserrín por medio de una rueda, con el agregado de agua hasta formar un fango homogéneo (antiguamente se utilizaban caballos para realizar la mezcla).
2. Luego de que el fango está listo, los operarios lo buscan en carretillas y lo trasladan a las canchas de tierra para ser moldeados los adobes. Por medio de sus manos llenan los moldes que les darán forma según los diferentes tipos y tamaños de ladrillos.
3. Se debe esperar hasta que los adobes se puedan manipular y es ahí cuando se los colocan en grandes losas para su posterior secado (esto depende de las condiciones climáticas, que aceleran o retrasan este proceso).
4. Una vez que los adobes están completamente secos (sin contenido de humedad), se procede al armado del horno (apilado de los adobes para su cocción). El horno se comienza a levantar en terrenos llanos y firmes con los propios adobes hasta llegar a una altura de aproximadamente 4 metros. Lo primero que se arma son túneles en los cuales se coloca leña que es el combustible primario que va a dar las calorías necesarias para el encendido del carbón mineral.
5. El carbón mineral se agrega a cada fila de adobes en el armado del horno y es el que una vez encendido, hará las veces de combustible para que el fuego se eleve hasta cocinar todos los ladrillos.
6. Una vez terminado de armar el horno (adquiere forma de un trapecio), se debe esperar a que sople el viento para ser prendido.

Luego se alimentan los túneles con leña durante 12 horas, tiempo en el cual enciende el carbón mineral que se encuentra en las primeras filas de adobes. Por último se tapan los túneles, que el proceso continua por si solo. Este proceso dura aproximadamente 7 días hasta que el fuego alcanza la parte superior del horno y es ahí cuando se terminan de cocinar los ladrillos.

7. Se comienza con el desarmado del horno separando los ladrillos según su tipo y calidad.”

## 5.2 En la actualidad

La Ladrillera el diamante dio el gran paso de automatizar y modernizar el proceso para la elaboración de ladrillos basándose en la experiencia vivida de varias ladrilleras de distintas partes del país, realizando visitas periódicas, de igual forma con el apoyo de la empresa brasilera líder en maquinaria para ladrilleras en el mundo MS SOUZA.

El proceso de Ladrillera la LADRILLERA EL DIAMANTE S.A consiste en:

1. Extracción de materia prima de la mina propia de la empresa en la vereda llanadas del municipio de Girón, Santander, con la ayuda de retro excavadora y su posterior transporte a la planta de producción con la ayuda de volquetas doble troque.
2. Una vez en la planta la arcilla es humedecida y mezclada con la ayuda de un buldozer y dejada en reposo por dos días para que se homogenice.
3. El buldozer empuja la arcilla a los embudos que recogen y permiten la salida del material de forma gradual hacia las bandas transportadoras.
4. Una vez en las bandas el material es pasado por varias masas circulares (rodillos) los cuales permiten el paso del material y no el de las rocas, a la vez que va humedeciendo y volviendo cada vez más fino el barro.
5. Después de pasar por el proceso de las bandas trasportadoras y 3 masas caen a la extractora la cual trabaja al vacío y empuja el material hasta llegar a la boquilla indicada y permite la salida del ladrillo en un solo bloque.
  
6. Cuando sale el ladrillo en un solo bloque es cortado en el tamaño que tendrá el ladrillo y enviado por medio de bandas y rodillos a una máquina de montaje, la cual agrupa el ladrillo en 14 filas de 4 unidades y lo monta en grandes bandejas metálicas de a 10 pisos.

7. Una vez en la bandeja, el ladrillo es transportado a la secadora, la cual es un gran túnel en el cual entran las bandejas de ladrillo y son sometidas a temperaturas que varían entre 40 – 150 °C en un trayecto de 90 metros en un día.
8. Cuando salen las bandejas de la secadora son llevadas a una máquina de desmote, la cual coge el ladrillo ya seco (sin humedad) y lo baja de las bandejas a unas bandas transportadoras.
9. Una vez en la banda el ladrillo es tomado de forma manual por operarios y arrumado en vagonetas metálicas en lotes de 800 ladrillos
10. Una vez la vagoneta está llena, es transportada por medio de rieles al ingreso del horno
11. Una vez en el horno la vagoneta realiza su desplazamiento de forma automática por los 94 metros lineales que tiene el horno, donde es expuesta al fuego generado por el carbón mineral, el cual hace a temperaturas de hasta los 950 °C. este proceso dura 1 día.
12. Cuando la vagoneta sale del horno es recibida por personal de la empresa el cual se encarga de tomar el ladrillo y montarlo en los camiones para su posterior despacho.

## 6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

### 6.1 DESCRIPCION DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Al iniciar la práctica empresarial " ELABORACION DE PLANOS, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACION Y MODERNIZACION PERTENECIENTES A LA LADRILLERA EL DIAMANTE S.A". Seajustó visitar las obras por la empresa, para poder analizar e identificar los procesos constructivos que se están llevando a cabo y de estar forma llevar un seguimiento.

#### 6.1.1 Proyecto Ampliacion y Automatizacion - Ladrillera El Diamante S.A.

Para tener una idea del avance y el grado de ejecución del Proyecto, respecto a lo programado, Diariamente se hacen recorridos a los lugares donde se realizan los trabajos.

#### Figura 3. Localización del proyecto



Figura 4. Localización del proyecto



- **Sitio:** Vereda Ilanadas Municipio Girón, Santander
- **Proyecto:** Ampliación y Automatización de la empresa Ladrillera El Diamante.
- **Suelos:** Arenas y gravas limosas, limos arcillosos y arcillas limosas con niveles de guijarros de rocas sedimentaria muy resistentes en profundidad.

Tabla 1. Coordenadas Ladrillera El Diamante S.A

Latitud:	7° 2'54.38"N
Longitud:	73° 8'59.57"O

## 6.2 Plan de Manejo para la captación de aguas lluvias:

Se localiza dentro de las instalaciones de la empresa en la vereda Llanadas del municipio de Girón, Santander.

El plan de manejo de aguas lluvias se genera debido a una fuerte lluvia a finales del mes de abril del año 2015, la cual genera grandes daños y pérdidas tanto económicas que superaban los 60 millones de pesos, como en tiempos de producción que rondaban una semana de atrasos.

Consistió en recolectar y trasportar a través de tuberías de 16 pulgadas un antiguo camino de agua de un predio adyacente a la empresa que desembocaba en la Ladrillera EL DIAMANTE S.A, para eso se hizo necesario la compra de dicho lote de 3.306 metros cuadrados.

Fotografía 1. Tramo 1



FUENTE: Autor

- Longitud aproximada: metros 75 metros
- Diámetro de tubería: 16 pulgadas

## Fotografía 2. Tramo 2



FUENTE: Autor

- Longitud aproximada: 32 metros
- Diámetro de tubería: 12 pulgadas

### Fotografía 3. Tramo 3



FUENTE: Autor

- ❖ Longitud aproximada: 45 metros
- ❖ Diámetro de tubería: 12 pulgadas

Fotografía 4. Detalle de acople entre tuberías.



FUENTE: Autor

- ❖ Empleando para el acople lubricante especial “EZ Flush” para la unión de tuberías tipo alcantarillado.
- ❖ Diámetro de tubería: 16 pulgadas

### 6.3 Estructuras de captación de agua

Se encuentra en los extremos de los tramos 1, 2 y 3. En los tramos 2 y 3 se encuentran sumideros con su respectivo desarenador.

En el tramo 1 se encuentra un dissipador de energía junto a una válvula para la desviación del líquido hacia un lago de la empresa. Y en la intersección de los tramos 1, 2 y 3 existe un pozo de inspección.

#### Fotografía 5. Sumidero tramo 3



FUENTE: Autor

- Dimensiones: 4.0 metros X1.10 metros.

Fotografía 6. Sumidero Horno



FUENTE: Autor

- Dimensiones: 12 metros X 0.4 metros X 0.60 metros.

**Fotografía 7. Pozo de inspección.**



FUENTE: Autor

**Fotografía 8. Pozo de inspección.**



FUENTE: Autor

- Diámetro: 2.25 metros
- Espesor: 0.30 metros
- Profundidad: 2.5 metros

#### 6.4 Hornilla

Se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa.

Generará temperaturas aproximadas a los 800°C y le transmitirá a la secadora corrientes de aire de 100°C a través de un ventilador tipo industrial que recoge las corrientes de aire de la hornilla a altas temperaturas y las transporta directamente a los ductos de la secadora.

#### Fotografía 9. Hornilla



FUENTE: Autor

## 6.5 Muros de contención en Gaviones

Se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa y son “cajas de forma prismática (paralelepípedos) rectangular, construidas con malla metálica de celdas hexagonales de Triple Torsión, confeccionada con alambre galvanizado.

Estas estructuras son de extremada resistencia, ya que al no permitir la acumulación de presiones hidrostáticas, (ya que son totalmente permeables y permiten ser atravesadas por el agua) alivian las importantes tensiones que se acumulan en los muros de tipo tradicional, debido a esta característica pueden tener su base incluso bajo el nivel freático siempre que este sea de carácter portante. Asimismo debido a su gran flexibilidad soportan movimientos y asentos diferenciales sin pérdida de eficiencia.”

### Fotografía 10. Gaviones



FUENTE: Autor

---

“SUAREZ D. Jaime. Diseño de obra en Gaviones. 1° Edición, Noviembre 1987.”

**Fotografía 11** Placa de apoyo para gaviones



FUENTE: Autor

**Fotografía 12. Avance gaviones.**



FUENTE: Autor

Fotografía 13. Detalle de cada gavión.



FUENTE: Autor

- Dimensiones: 2 metros X 1 metro X 1 metro.
- Cantidad: 267 Gaviones

## 6.6 Columnas con 2 ménsulas

Son columnas de 5 metros de altura con 2 ménsulas de 38 cm cada una, para apoyar las cerchas del techo. Ubicadas a 1 metro de profundidad con zapatas de 50 centímetros de espesor utilizando concreto ciclopedo.

### Fotografía 14. Zapatas de las columnas



FUENTE: Autor

### Fotografía 15. Detalle de Zapatas de las Columnas



FUENTE: Autor

Fotografía16. Detalle de Zapatas de lasColumnas



FUENTE: Autor

### **6.7 Rieles para el Transporte de las bandejas.**

Son rieles fabricados y anclados a vigas fundidas en el suelo, que posteriormente con una capa de arena y tierra compactada con rana rellenan los espacios entre estas, para luego fundir una capa de concreto de nivelación.

Estos rieles tienen una longitud de 80 metros en los cuales se tuvo que corregir una caída de 50 centímetros que presentaba el terreno.

Fotografía 17. Rieles



FUENTE: Autor

- Dimensiones: 106 metros X 1.55 metros X 0.06 metros.
- Los rieles están apoyados sobre vigas en concreto de 0.20 metros X 0.40 metros.

### 6.8 Cerchas para el techo.

Se utilizaron 6 tipos distintos de cerchas para el techo del nuevo horno, con luces que varían de 11.08 metros hasta 12.58 metros.

Estas cerchas fueron diseñadas a través del software COLMENA SSS el cual es un software de una empresa dedicada a la venta de secciones metálicas, las cuales son sugeridas por el mismo software.

Fotografía 18. Cerchas para el techo.



FUENTE: Autor

- Descripción: Se utilizaron 6 tipos dimensiones distintas de cerchas debido a las diferencias de luces entre columnas que varían de 11.08 metros hasta 12.58 metros.

## 7. CONCLUSIONES

- La práctica profesional me a proporcionado una gran experiencia, sobre todo al cómo enfrentarse y comportarse ante el campo laboral y a las responsabilidades como ingeniero civil.
- Mis labores en campo me permitieron poner en práctica y corroborar todos los conocimientos adquiridos en mi etapa de estudios,generando en mí una amplia variedad de nuevos saberes que considero vitales para afrontar al campo laboral que existe actualmente en nuestro país.

## 8. RECOMENDACIONES

- En la Fase de construcción se debe tener en cuenta cada proceso realizado por parte del auxiliar de ingeniería con el fin de verificar y estudiar los planos de los diferentes proyectos que sean adquiridos especialmente la parte estructural.

## 9 BIBLIOGRAFIA

CASTILLO GONZALES Marcela; GONZÁLES GONZÁLES, Andrea del pilar.  
Evaluación técnico ambiental del proceso de cocción de ladrillo de arcilla en Hornos  
Artesanales del área Metropolitana de Bucaramanga. Universidad Pontificia  
Bolivariana (UPB). Seccional Bucaramanga. Diciembre de 2003.

Manual de la construcción con concreto; Joseph J Waddell

SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo. Preparación y evaluación  
Deproyectos, 4ta. Edición. México, McGraw Hill, 2003.

SUAREZ D. Jaime. Diseño de obra en Gaviones. 1° Edición, Noviembre 1987.

<http://www.ladrilloslas3l.com.ar/artesanal.htm>

**DIRECTOR**  
**ROBINSON MANTILLA GARCIA**  
Ingeniero Civil

**SUPERVISOR DE LA EMPRESA**  
**REXON PRADA CARRILLO**  
Ingeniero Civil