



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO DE GRADUACIÓN II

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL

EMPRESA: CONCREMIX

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

MELANY LICETH MURILLO OSORIO

11711239

ASESORA METODOLÓGICA: ING. KARLA ANTONIA UCLÉS BREVÉ

SUPERVISOR: ING. ÁLVARO ALEJANDRO MARTÍNEZ MERCADO

CAMPUS TEGUCIGALPA; ENERO, 2023.

RESUMEN EJECUTIVO

La Práctica Profesional ha consistido en fortalecer los conocimientos adquiridos durante el estudio de la carrera de Ingeniería Civil y en desarrollar nuevas competencias que ayuden al crecimiento profesional, como preparación previa a la obtención del título de Ingeniero Civil.

Se ha realizado la Práctica Profesional en la empresa Concremix, en el Departamento de Producción, como Oficial de Calidad Junior para los laboratorios de agregados, cemento y concreto, bajo la supervisión del ingeniero Álvaro Martínez que desempeña el cargo de Gerente de Producción.

Se han desarrollado diversas actividades en el área de laboratorios con el objetivo de realizar ensayos bajo la normativa Sociedad Estadunidense para Pruebas y Materiales (ASTM por sus siglas en inglés) correspondiente, para garantizar el control de calidad del concreto premezclado. Se ha aplicado la normativa ASTM para realizar los ensayos de muestreo de agregados, materiales que pasan la malla No. 200 mediante lavado, granulometría, peso específico y absorción como parte del control de calidad en el laboratorio de agregados. Para el control de calidad del concreto según las especificaciones de las normas ASTM y el Instituto Americano del Concreto (ACI por sus siglas en inglés), se ha realizado el ensayo de revenimiento y peso unitario en ajuste de concreto de los camiones mezcladores en planta y la supervisión de entrega de concreto en los proyectos de Eco distrito y Torre Ámbar, de igual manera se ha realizado el ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto que garantiza el cumplimiento de la resistencia del concreto entregado en los diversos proyectos. Como parte del aprendizaje se ha colaborado en el diseño de mezcla de concreto con agregados a utilizar en la planta de producción en el departamento de Comayagua, y en actividades afines al Departamento de Producción como elaboración de formato de recolección de cilindros, entrega de equipo a los laboratoristas y la solicitud de compra de equipo para los distintos laboratorios.

Palabras clave: agregados, cemento, concreto, laboratorio.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción.....	1
II.	Generalidades de la empresa.....	3
2.1	Misión.....	3
2.2	Visión.....	4
2.3	Valores.....	4
2.4	Política de calidad.....	5
2.5	Certificación ACI.....	5
2.6	Producción de concreto.....	6
2.7	Laboratorio.....	7
2.8	Bombeo de concreto.....	7
2.9	Objetivo.....	9
2.9.1	Objetivo general.....	9
2.9.2	Objetivos específicos.....	9
III.	Marco teórico.....	10
3.1	Cemento.....	10
3.1.1	Cemento Portland Tipo 1.....	11
3.1.2	Cemento de uso estructural.....	12
3.2	Normas ASTM.....	13
3.2.1	Normas ASTM para agregados.....	14
3.2.2	Normas ASTM para cemento.....	15
3.3	Concreto.....	16
3.3.1	Relación agua – cemento.....	17

3.3.2	cemento y agregados	19
3.3.3	Ajustes por humedad y absorción	23
3.3.4	Aditivos.....	24
3.4	Control de calidad del concreto.....	27
3.4.1	Método de ensayo normalizado para asentamiento de concreto de cemento hidráulico ASTM C143.....	28
3.4.2	Práctica normalizada para preparación y curado de especímenes de ensayo de concreto en la obra ASTM C31	29
3.4.3	Práctica normalizada para la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto ASTM C39.....	30
3.5	Ensayos de laboratorio	31
3.5.1	Método estándar ASTM D75 para el muestreo de agregados	32
3.5.2	Método estándar ASTM C117 para materiales que pasan la malla no. 200 en agregados medianamente lavados.....	33
3.5.3	Método estándar ASTM C136 para el cribado por mallas de agregados finos y gruesos	34
3.5.4	Método estándar ASTM C127 para determinar la densidad específica y la absorción del agregado grueso	36
3.5.5	Método estándar ASTM C128 para determinar la densidad específica y la absorción de agregados finos.....	38
IV.	Desarrollo	40
4.1	Descripción del trabajo desarrollado	40
4.1.1	Semana 1 (12 al 18 de octubre de 2022).....	41
4.1.2	Semana 2 (19 al 25 de octubre de 2022).....	47
4.1.3	Semana 3 (26 al 01 de noviembre de 2022).....	53

4.1.4	Semana 4 (02 de noviembre al 08 de noviembre).....	61
4.1.1	Semana 5 (09 al 15 de noviembre.....)	67
4.1.2	Sema 6 (16 al 22 de noviembre).....	72
4.1.3	Semana 7 (23 al 29 de noviembre).....	76
4.1.1	Semana 8 (30 de noviembre al de 6 diciembre).....	80
4.1.2	Semana 9 (6 al 13 de diciembre).....	84
4.1.1	Semana 10 (14 al 20 de diciembre).....	90
V.	Conclusiones.....	93
VI.	Recomendaciones.....	94
	Bibliografía.....	95

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Ensayo de asentamiento del concreto.....	1
Ilustración 2 - Ensayo de peso específico y absorción para el agregado fino.....	2
Ilustración 3 – CONCREMIX.....	3
Ilustración 4 - Misión Concremix	3
Ilustración 5 – Visión Concremix	4
Ilustración 6 - Certificación ISO 9001:2015	5
Ilustración 7 - Certificación ACI	6
Ilustración 8 – Plantas dosificadoras de concreto en Concremix.....	6
Ilustración 9 - Laboratorio de cemento, Concremix	7
Ilustración 10 - Bombas de concreto estacionario Concremix	8
Ilustración 11 - Camiones mezcladores Concremix	8

Ilustración 12 - Camión bomba pluma.....	9
Ilustración 13 – Cemento	10
Ilustración 14 - Cemento Argos Tipo 1.....	11
Ilustración 15 - Cemento de uso estructural Argos.....	12
Ilustración 16 - ASTM International	13
Ilustración 17 - Técnico en Laboratorio de Agregados de Concremix.....	14
Ilustración 18 - Admix F5 Lazarus & Lazarus.....	26
Ilustración 19 - Admix Dx2 Lazarus & Lazarus.....	26
Ilustración 20 - Ensayo de asentamiento del concreto.....	28
Ilustración 21 - Elaboración de especímenes de cilindros de concreto.....	29
Ilustración 22 - Resistencia a la compresión de cilindros de concreto.....	30
Ilustración 23 - Pila de agregados.....	32
Ilustración 24 - Ensayo de materiales que pasan la malla No. 200 mediante lavado.....	33
Ilustración 25 - Ensayo de granulometría por mallas para agregado fino y grueso.....	34
Ilustración 26 - Ensayo de densidad específica del agregado grueso.....	36
Ilustración 27 - Volumen sumergido en agua para el ensayo de densidad específica.....	37
Ilustración 28 - Agregado fino condición saturado superficialmente seco	38
Ilustración 29 - Ensayo de densidad específica del agregado fino.....	39
Ilustración 30 - Recorrido por las instalaciones de CONCREMIX	42
Ilustración 31 - Manual ASTM Grado 1	42
Ilustración 32 - Socialización del Manual de Puesto a los laboratoristas.....	43
Ilustración 33 - Participación en la prueba de Finura en el laboratorio de Cemento.....	43
Ilustración 34 - Aparato de Blaine	44

Ilustración 35 - Visita al proyecto Eco distrito	44
Ilustración 36 - Informe de Seguimiento de Gestión de Calidad	45
Ilustración 37 - Prueba de especímenes de cemento hidráulico según norma ASTM C109	45
Ilustración 38 - Prueba de densidad del cemento hidráulico según norma ASTM C118.....	46
Ilustración 39 - Hoja de Verificación de ensayos.....	46
Ilustración 40 - Visita de la asesora metodológica Ing. Karla Uclés	48
Ilustración 41 - Sistema de la planta dosificadora #1	48
Ilustración 42 - Defensa de Proyecto I.....	49
Ilustración 43 - Revisión de formatos para la auditoría externa.....	49
Ilustración 44 - Programa de carga para un mixer con capacidad de 7 m ³	50
Ilustración 45 - Cubicación de losa para el proyecto Eco distrito	50
Ilustración 46 - Oportunidades y mejoras.....	51
Ilustración 47 - Muestro de agregados para ensayo de humedades.	51
Ilustración 48 - Preparación de muestra para ensayo de humedades.	52
Ilustración 49 - Recorrido planta de reciclaje de agua	52
Ilustración 50 - Visita a la empresa Geoconsult	54
Ilustración 51 - Evidencia de oportunidades de mejora.	54
Ilustración 52 - Obtención de la muestra para la arena.....	55
Ilustración 53 - Preparación de muestra para ensayo de agregados	55
Ilustración 54 - Ensayo Proctor estándar	56
Ilustración 55 - Auditoría externa a Concremix.....	57
Ilustración 56 - Revenimiento de concreto.....	57
Ilustración 57 - Ensayo para peso específico del agregado fino	58

Ilustración 58 - Ensayo de rupturas de cilindros.....	58
Ilustración 59 - Ensayo de ruptura de cilindros para cliente	59
Ilustración 60 - Ensayo de Colorimetría	59
Ilustración 61 - Ensayo de peso unitario del agregado grueso.....	60
Ilustración 62 - Ensayo de peso específico del agregado fino	60
Ilustración 63 - Dosificación de camiones mixer.....	61
Ilustración 64 - Incapacidad médica.....	62
Ilustración 65 - Revenimiento realizado en campo.....	62
Ilustración 66 - Diseño de mezcla de concreto	63
Ilustración 67 - Especímenes de concreto de diseño de mezcla	63
Ilustración 68 - Ensayo de peso específico para agregados gruesos	64
Ilustración 69 - Ensayos en el laboratorio de agregados	64
Ilustración 70 - Cuarteador mecánico.....	65
Ilustración 71 - Ensayo de cilindros para cliente.....	65
Ilustración 72 - Ensayo de fraguado del concreto.....	66
Ilustración 73 - Agujas para ensayo de penetración	66
Ilustración 74 - Datos contenido de humedad de los agregados.....	67
Ilustración 75 - Ensayo para determinar la humedad superficial	68
Ilustración 76 – Agregado 3/8 saturado con superficie seca	68
Ilustración 77 - Data de ensayo de cilindros a compresión.....	69
Ilustración 78 - Programa de Dosificación en planta 2	69
Ilustración 79 - Visita al proyecto Torre Ámbar.....	70
Ilustración 80 - Charla CICH.....	70

Ilustración 81 - Listado de equipo de laboratoristas.....	71
Ilustración 82 - Cuantificación de Insumos y Equipo para PAC	71
Ilustración 83 - Ensayo de peso específico y absorción.....	72
Ilustración 84 - Dosificación.....	73
Ilustración 85 - Comprobante de entrega de planta dosificadora.....	73
Ilustración 86 - Cuantificación para PAC 2023.....	74
Ilustración 87 - Ajuste de concreto en planta.....	74
Ilustración 88 - Listado de compra equipo Gilson	75
Ilustración 89 - Muestra de agua para análisis.....	75
Ilustración 90 - Muestreo de agregados.....	76
Ilustración 91 - Ensayo de peso específico	77
Ilustración 92 - Ensayo Pase 200 mediante lavado.....	77
Ilustración 93 - Ensayo granulométrico.....	78
Ilustración 94 - Peso seco de absorción.....	78
Ilustración 95 - Avance de producción.....	79
Ilustración 96 - Reporte de Resistencia a Compresión.....	79
Ilustración 97 - Actividades realizadas en la semana 8	80
Ilustración 98 - Listado de revisión de equipo de lanzado	80
Ilustración 99 - Preparación de muestra para ensayos de granulometría y colorimetría	81
Ilustración 100 - Ensayo de ruptura de cilindros de muestra de diseño de mezcla.....	81
Ilustración 101 - Revisión de equipo en la bodega	82
Ilustración 102 - Ubicación de planta dosificadora, sucursal Comayagua.....	82
Ilustración 103 - Data de ensayo de cilindros.....	83

Ilustración 104 - Preparación de muestra de agregados.....	83
Ilustración 105 - Ajuste de camiones mezcladores en planta con K Integral	85
Ilustración 106 - Ensayo de peso específico del agregado grueso y material que pasa la malla No. 200 mediante lavado	85
Ilustración 107 - Peso seco para cálculo de % de absorción	86
Ilustración 108 - Exposición en el laboratorio de concreto	86
Ilustración 109 - Ensayo de revenimiento en planta	87
Ilustración 110 - Explicación del proceso de dosificación de concreto.....	87
Ilustración 111 - Explicación de elaboración de diseño de mezclas de concreto	88
Ilustración 112 - Elaboración de cilindros de concreto	89
Ilustración 113 - Desmolde de cilindros de diseño de mezcla de concreto.....	89
Ilustración 114 - Lectura del ensayo de colorimetría	90
Ilustración 115 - Preparación de muestra de agregado grueso	91
Ilustración 116 - Ensayo de granulometría para módulo de finura de la arena	91
Ilustración 117 - Preparación de muestra de agregado.....	92
Ilustración 118 - Actividades realizadas el 20 de diciembre.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Características físicas y mecánicas para cemento Portland Tipo I.....	15
Tabla 2 – Relación agua/cemento y resistencia a la compresión del concreto.....	17
Tabla 3 - Relación agua/cemento permisible para concretos sometidos a condiciones especiales	18
Tabla 4 - Volumen de agregad grueso por unidad de volumen de concreto.....	22

Tabla 5 - Granulometría para el agregado fino según Norma ASTM C33.....	31
Tabla 6 - Tamaño de muestra para agregados gruesos	35
Tabla 7 - Miércoles 12 de octubre 2022.....	97
Tabla 8 - Jueves 13 de octubre.....	98
Tabla 9 - Viernes 14 de octubre 2022.....	99
Tabla 10 - Lunes 17 de octubre de 2022	100
Tabla 11 - Martes 18 de octubre de 2022	101
Tabla 12 - Miércoles 19 de octubre del 2022.....	102
Tabla 13 - Jueves 20 de octubre del 2022.....	103
Tabla 14 - Viernes 21 de octubre del 2022.....	104
Tabla 15 - Lunes 24 de octubre del 2022	105
Tabla 16 - Martes 25 de octubre del 2022	106
Tabla 17 - Miércoles 26 de octubre del 2022.....	107
Tabla 18 - Jueves 27 de octubre del 2022.....	108
Tabla 19 - Viernes 28 de octubre del 2022.....	109
Tabla 20 - Lunes 31 de octubre del 2022	110
Tabla 21 - Martes 1 de noviembre del 2022.....	111
Tabla 22 - Miércoles 2 de noviembre del 2022	112
Tabla 23 - Jueves 3 de noviembre del 2022	113
Tabla 24 - Viernes 4 de noviembre del 2022.....	114
Tabla 25 - Lunes 7 de noviembre del 2022.....	115
Tabla 26 - Martes 8 de noviembre del 2022.....	116
Tabla 27 - Miércoles 9 de noviembre 2022.....	117

Tabla 28 - Jueves 10 de noviembre del 2022.....	118
Tabla 29 - Viernes 11 de noviembre del 2022	119
Tabla 30 - Sábado 12 de noviembre.....	120
Tabla 31 - Lunes 14 de noviembre del 2022	121
Tabla 32 - Martes 15 de noviembre del 2022	122
Tabla 33 - Miércoles 16 de noviembre del 2022.....	123
Tabla 34 - Jueves 17 de noviembre del 2022.....	124
Tabla 35 - Viernes 18 de noviembre del 2022	125
Tabla 36 - Sábado 19 de noviembre del 2022.....	126
Tabla 37 - Lunes 21 de noviembre del 2022	127
Tabla 38 - Martes 22 de noviembre del 2022	128
Tabla 39 - Miércoles 23 de noviembre del 2022.....	129
Tabla 40 - Jueves 24 de noviembre del 2022.....	130
Tabla 41 - Viernes 25 de noviembre 2022.....	131
Tabla 42 - Sábado 26 de noviembre del 2022.....	132
Tabla 43 - Lunes 28 de noviembre del 2022	133
Tabla 44 - Martes 29 de noviembre del 2022	134
Tabla 45 - Miércoles 30 de noviembre del 2022.....	135
Tabla 46 - Jueves 1 de diciembre del 2022.....	136
Tabla 47 - Viernes 2 de diciembre del 2022	137
Tabla 48 - Lunes 5 de diciembre del 2022	138
Tabla 49 - Martes 6 de diciembre del 2022	139
Tabla 50 - Miércoles 7 de diciembre del 2022.....	140

Tabla 51 - Jueves 8 de diciembre del 2022.....	141
Tabla 52 - 9 de diciembre del 2022	142
Tabla 53 - 12 de diciembre del 2022.....	143
Tabla 54 - Martes 13 de diciembre del 2022.....	144
Tabla 55 - Miércoles 14 de diciembre del 2022	145
Tabla 56 - Jueves 15 de diciembre del 2022	146
Tabla 57 – Viernes 16 de diciembre del 2022	147
Tabla 58 - Lunes 19 de diciembre del 2022	148

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 - Contenido de cemento	19
Ecuación 2 - Volumen de Cemento	19
Ecuación 3 - % en volumen absoluto del agregado fino dentro de la mezcla de agregados.....	21
Ecuación 4 - % en volumen absoluto del agregado grueso dentro de la mezcla de agregados..	21
Ecuación 5 - Volumen total de agregados.....	21
Ecuación 6 - Volumen de agregado fino	21
Ecuación 7 - Volumen de agregado grueso	21
Ecuación 8 - Peso del agregado fino.....	21
Ecuación 9 - Peso del agregado grueso.....	21
Ecuación 10 - Peso seco del agregado grueso.....	22
Ecuación 11 - Volumen del agregado grueso.....	22
Ecuación 12 - Volumen del agregado fino.....	22
Ecuación 13 - Peso del agregado fino	22
Ecuación 14 - Peso de agregado fino húmedo	23

Ecuación 15 - Peso de agregado grueso húmedo	23
Ecuación 16 - Agua en agregado grueso	24
Ecuación 17 - Agua en agregado fino	24
Ecuación 18 - Agua efectiva.....	24

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Valores Concremix	4
Gráfico 2 - Composición del concreto	16
Gráfico 3 - Análisis granulométrico.....	20
Gráfico 4 - Humedad y absorción de los agregados.....	23
Gráfico 5 - Tipos de aditivos.....	25
Gráfico 6 - Estructura organizacional de Concremix	40
Gráfico 7 - Actividades realizadas en semana 1.....	41
Gráfico 8 – Actividades realizadas en semana 2.....	47
Gráfico 9 - Actividades realizadas en semana 3.....	53
Gráfico 10 - Actividades realizadas en la semana 4.....	61
Gráfico 11 - Actividades realizadas semana 5.....	67
Gráfico 12 - Actividades realizadas en semana 6.....	72
Gráfico 13 - Actividades realizadas en semana 7.....	76
Gráfico 14 - Actividades realizadas en semana 9.....	84

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Bitácora de la Práctica Profesional	97
---	----

LISTA DE SIGLAS

ASTM:	American Society for Testing and Materials
ACI:	American Concrete Institute
a/c:	Relación agua cemento
ISO:	International Organization for Standardization
SSS:	Saturado Superficialmente Seco

GLOSARIO

Agregado: “Los agregados son un ingrediente indispensable en el concreto premezclado, el asfalto y el mortero. Representan aproximadamente de 60% a 75% del volumen total del concreto premezclado” (CEMEX, 2022).

Aditivo: “Los aditivos son ingredientes del concreto o mortero que además del agua, agregados, cemento hidráulico y en algunos casos fibras de refuerzo, son adicionados a la mezcla inmediatamente, antes o durante el mezclado” (ARGOS, 2022).

Cemento: “El cemento es un polvo fino que se obtiene de la calcinación a 1450 °C de una mezcla de piedra caliza, arcilla y mineral de hierro. El producto del proceso de calcinación es el Clinker que se muele finamente con yeso y otros aditivos químicos” (CEMEX, 2022).

Concreto: “El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable y que posteriormente adquiere una consistencia” (ARGOS,2022).

I. INTRODUCCIÓN

Concremix es una empresa dedicada a la producción y venta de concreto premezclado de acuerdo con las especificaciones de normativas técnicas del ACI, cuyo Sistema de Gestión de Calidad se rige por la Norma ISO 9001:2015, así como las especificaciones requeridas por el cliente, para mantener el control de calidad del concreto como producto final.

En las actividades asignadas a la alumna durante la Práctica profesional se mostrarán actividades en los laboratorios de cemento, agregados y concreto.

Como objetivo para el desarrollo de la Práctica Profesional se verificarán los procedimientos de gestión de calidad en los laboratorios de cemento, agregados y concreto, de manera que cumplan con los requisitos internos de la empresa regidos por el ACI y ASTM y los requisitos del cliente.

Para cumplir con el objetivo del control de calidad se requiere del conocimiento de la normativa técnica ASTM, tanto para realizar los ensayos de laboratorio que garantizará la calidad de las materias primas utilizadas en la producción del concreto premezclado y la calidad del concreto premezclado.

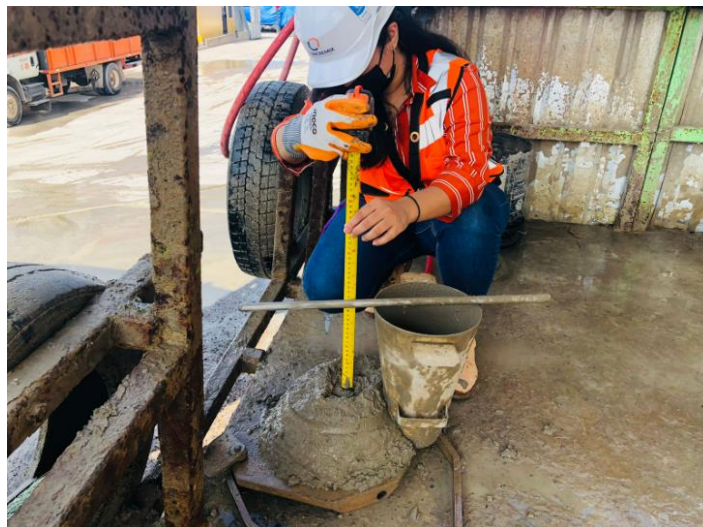


Ilustración 1 - Ensayo de asentamiento del concreto

Se ejecutarán ensayos de control de calidad del concreto fresco bajo la normativa ASTM C143 para determinar el revenimiento del concreto y el ensayo ASTM C39 que especifica la manera de realizar el ensayo a la compresión de cilindros de concreto.

En el laboratorio de agregados se realizarán ensayos según las especificaciones técnicas de la normativa ASTM D75, C702, C117, C136, C127, C128, C566 Y C40, para mantener el control de calidad de los agregados utilizados en la elaboración de concreto premezclado.



Ilustración 2 - Ensayo de peso específico y absorción para el agregado fino.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

La empresa COCNREMIX es una organización fundada en marzo del 2008 e inicio operaciones en agosto del mismo año, que cuenta con 14 años de experiencia en la venta, diseño, producción y suministro de concreto, está ubicada en la Colonia La Era Tegucigalpa, Honduras.



Ilustración 3 – CONCREMIX

Fuente: Concremix (2022)

2.1 MISIÓN

Concremix: (2022) establece: “Ser una empresa especializada en el diseño, producción y venta de concreto premezclado en donde la meta siempre será un alto control de calidad en todos los procesos y la satisfacción de nuestros clientes”.



Ilustración 4 - Misión Concremix

Fuente: Concremix (2022)

2.2 VISIÓN

Concremix (2022) establece: “Fortalecer el liderazgo y confiabilidad de la empresa, orientando la organización hacia un sistema de mejora continua en la producción de concreto premezclado con enfoques en precios competitivos, calidad e innovación”.



Ilustración 5 – Visión Concremix

Fuente: Concremix (2022)

2.3 VALORES



Gráfico 1 - Valores Concremix

Fuente: Concremix (2022)

2.4 POLÍTICA DE CALIDAD

En 2010, Concremix S.A. implemento prácticas de calidad con el fin de generar una mejora continua, que fue evolucionando a través de los años, decidiéndose, en 2017, hacerlo conforme a la norma ISO 9001:2015, logrando la certificación en 2018 y constituyéndose como la primera empresa de sector en contar con un Sistema de Gestión de Calidad Certificado (Concremix, 2022).



Ilustración 6 - Certificación ISO 9001:2015

Fuente: Concremix (2022)

2.5 CERTIFICACIÓN ACI

Por la importancia que representa el trabajador del concreto en el proyecto, es fundamental contar con trabajadores capacitados y calificados, para ello el personal cuenta con la Certificación ACI (American Concrete Institute). Este certificado otorga que otorga el ACI, acredita que el trabajador cuenta cumple con la normativa vigente, es decir que cuenta con la capacidad de ejecutar las pruebas determinadas de forma correcta y el conocimiento de los parámetros, medidas y recomendaciones de la normativa correspondiente. La certificación ACI avala la forma de trabajar (Concremix, 2022).



Ilustración 7 - Certificación ACI

Fuente: Concremix (2022)

2.6 PRODUCCIÓN DE CONCRETO

(Concremix, 2022) cuenta con “3 plantas dosificadoras de concreto altamente optimizadas con un rendimiento de 35 – 45 m³ por hora por planta. Este rendimiento hace que se puedan vaciar altos volúmenes en el menor tiempo posible.”



Ilustración 8 – Plantas dosificadoras de concreto en Concremix

Fuente: Concremix (2022)

2.7 LABORATORIO

Concremix cuenta con el personal especializado en el área del concreto contando con ingenieros y técnicos certificados por el Instituto Americano del Concreto (ACI). Cuenta con 3 laboratorios equipados para realizar todas las pruebas necesarias para brindar un mejor control de calidad al momento de la producción del concreto. Las pruebas realizadas están basadas bajo el cumplimiento de la normativa para la elaboración de pruebas y la producción del concreto como se las normas internacionales como la American Society for Testing and Materials (ASTM) y la American Concrete Institute (ACI) (Concremix, 2022).



Ilustración 9 - Laboratorio de cemento, Concremix

2.8 BOMBEO DE CONCRETO

Concremix cuenta con: un amplio equipo de suministro de concreto cuenta con bombas estacionarias: REED B50: 4, REED C90: 2, PUTZMIESTER: 1, y el personal operativo calificado para la colocación de concreto premezclado en cualquier tipo de proyecto de construcción (Concremix, 2022)



Ilustración 10 - Bombas de concreto estacionario Concremix

Fuente: Concremix (2022)

Los camiones mezcladores están diseñados para poder transportar concreto y al mismo tiempo realizar su mezclado. Es el método más seguro y utilizado para transportar concreto en trayectos largos y es poco vulnerable en caso de un retraso (Concremix, 2022)



Ilustración 11 - Camiones mezcladores Concremix

Fuente: Concremix (2022)

Los camiones bomba pluma que son esenciales en la construcción, dado que, los sitios se obstaculizan con los materiales y la maquinaria, haciendo el proceso de verter el concreto más difícil y este tipo de equipo ayuda a alcanzar áreas elevadas.



Ilustración 12 - Camión bomba pluma

2.9 OBJETIVO

En este apartado se describen los objetivos a cumplir durante el periodo de Práctica Profesional.

2.9.1 OBJETIVO GENERAL

Verificar que los procedimientos de gestión de calidad relacionados a los laboratorios de Concreto, Cemento y Agregados cumplen con las normas ACI y ASTM.

2.9.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Ejecutar y supervisar los ensayos de control de calidad del cemento.
2. Ejecutar y supervisar los ensayos de control de calidad de agregado fino y grueso.
3. Supervisar ensayos de control de calidad del concreto.
4. Elaborar el contenido de conocimiento crítico relacionado al control de calidad en el laboratorio.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 CEMENTO

El cemento es una de las principales materias primas utilizadas en la producción de concreto en Concremix, el diseño de mezclas de concreto se puede realizar con diversos tipos de cemento, en Concremix para producir concreto utilizan como materia prima el cemento portland de tipo I y el cemento estructura (HE-R).

Según la norma europea UNE-EN 197-1:2011: "Los cementos son conglomerantes hidráulicos, esto es, materiales artificiales de naturaleza inorgánica y mineral que finamente molidos y convenientemente amasados con agua forman pastas que fraguan y endurecen a causa de reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como el agua" (Chinchón Yepes & Sanjuán Barbudo, 2004).



Ilustración 13 – Cemento

Fuente: Argos, 2022

El cemento hidráulico es un material inorgánico que al mezclarle agua tiene la propiedad de fraguar y endurecer mediante reacciones químicas durante la hidratación donde una vez se ha endurecido conserva su resistencia y estabilidad. El cemento portland es producido a base de la

molienda de Clinker Pórtland, sulfato de calcio y una mezcla de materiales puzolánicos, escoria de alto horno y caliza que este podría ser un componente único (Chinchón Yepes & Sanjuán Barbudo, 2004).

Eventualmente se denomina cemento Portland a los cementos que tengan como componente además de Clinker y piedra de yeso contenga otras adiciones no mayores al 10% para mejorar las cualidades, se fabrican diversos tipos de cemento cuyas especificaciones están relacionadas con la resistencia que llega a alcanzar a los 28 días (Chinchón Yepes & Sanjuán Barbudo, 2004).

3.1.1 CEMENTO PORTLAND TIPO 1

El cemento portland tipo 1 o cemento normal de alto rendimiento y desarrollo de resistencias a todas las edades se utiliza en todo tipo de obra en general, ya que este proporciona un mayor rendimiento debido a sus altas resistencias y un menor tiempo de fraguado generando un menor costo en la producción de concretos en general. Se utiliza en estructuras concretos de tipo estructural como vigas, columnas, muros, losas, cimentaciones y pavimentos sin requerimientos especiales de durabilidad (Argos, 2022).



ILUSTRACIÓN 14 - CEMENTO ARGOS TIPO 1

Fuente: Argos, 2022

3.1.2 CEMENTO DE USO ESTRUCTURAL

El cemento de uso estructural gris es especial para la construcción de estructuras de concreto que tiene como requisitos de diseño una rápida resistencia para la puesta en servicio del concreto de altas resistencias, este cemento puzolánico se puede utilizar con todo tipo de agregados potencialmente reactivos al álcali-sílice ya que inhibe las expansiones que deterioran el concreto (Argos Honduras, 2022).

Es utilizado para concretos pretensados y postensados ya que requieren una mayor resistencia inicial especialmente en estructuras como cimentaciones, losas, vigas, columnas, muros, pavimentos y pisos industriales que requiere alcanzar altas resistencias iniciales y finales mejorando el desencofrado de las estructuras y aumentando la velocidad de la ejecución de obras donde se tiene un mayor rendimiento a un menor precio en la producción de concretos estructurales para proyectos a gran escala (Argos Honduras, 2022).



Ilustración 15 - Cemento de uso estructural Argos

Fuente: Argos Honduras, 2022

3.2 NORMAS ASTM

El proceso para realizar los ensayos de laboratorio está basado en las normativas desarrolladas por la American Society for Testing and Material (ASTM por sus siglas en ingles) que describe el proceso correcto que debe realizar el técnico certificado para pruebas de laboratorio y obtener los resultados correctos esperados.

La ASTM es un líder mundial reconocido por el desarrollo y entrega de normas de consenso voluntariado, estas normas se utilizan para mejorar la calidad la salud y la seguridad, fortalecer el acceso al mercado y el comercio. Esta reglamentación es la más popular internacionalmente para designar y regular la calidad de los distintos elementos en el sector construcción (*ASTM International, 2022*).

Estas normas tienen el propósito de unificar y organizar conocimientos de diversos expertos para establecer las cualidades, los métodos y las condiciones para adaptar los distintos modelos y permitir tener un patrón de referencia que se asocie a la calidad del producto entregado para garantizar que al usuario la calidad del producto (*ASTM International, 2022*).



Ilustración 16 - ASTM International

Fuente: (*ASTM International, 2022*).

La ASTM desarrolló diversas normas técnicas para garantizar la calidad de cemento, agregados y concretos en normas de ensayo donde se establecen diversos tipos de pruebas que han sido unificadas y adaptadas a los criterios necesarios para que estos elementos tengan las características necesarias para poder preparar mezclas de concreto (*ASTM International, 2022*).

3.2.1 NORMAS ASTM PARA AGREGADOS

Los agregados son unos de los elementos más importantes para la construcción de un concreto de calidad, el Instituto Americano de Concreto establece un programa técnico de ensayo para agregados para certificar técnicos que ejecuten las pruebas estándar AASHTO/ASTM relacionadas con agregados y mejorar la calidad del producto final (Marulanda, 2018).

Los agregados finos y gruesos constituyen entre el 60% y 70% de una mezcla de concreto, debido a este alto volumen y pueden afectar de gran manera las propiedades del concreto en el estado plástico como endurecido, es importante realizar el muestreo de los agregados y los ensayos adecuados para que sean idóneos en el diseño de mezcla de concreto (Marulanda, 2018).



Ilustración 17 - Técnico en Laboratorio de Agregados de Concremix

La ASTM establece los requisitos de gradación y calidad para los agregados finos y gruesos, que describe las características de estos agregados a usar en el diseño de la mezcla de concreto para garantizar la calidad del concreto (Marulanda, 2018).

3.2.2 NORMAS ASTM PARA CEMENTO

El cemento es la materia prima más importante de la industria de la construcción, por lo cual es indispensable garantizar que cumpla con las especificaciones de la ficha técnica y las establecidas en las distintas normas (Argos, 2022) Según la Norma Técnica Guatemalteca se establecen los requisitos que deben cumplir los cementos hidráulicos para uso general y especial, clasifica los cementos por tipo, con base en los requisitos de uso, resistencia al inicio del fraguado y desarrollo lento de alta resistencia (NTG, ASTM_C1157, 2014f).

En la actualidad los parámetros físicos y mecánicos determinan la calidad del cemento según la norma ASTM C1157 se deben mantener controlados los parámetros de finura, estabilidad volumétrica, tiempos de fraguado y resistencia a la compresión a los 3, 7 y 28 días (NTG, ASTM_C1157, 2014f).

Tabla 1 - Características físicas y mecánicas para cemento Portland Tipo I

Parametro	Valor
Finura de Blaine, m ² /Kg, min	280
Expansion autoclave, % max.	0.8
Tiempo de fraguado en minutos (metodo de Vicat)	
Fraguado inicial, en minutos	45
Fraguado final, en horas	8
Resistencia minima, Mpa	
3 días	8.0
7 días	15.0
28 días	24.0

Fuente: NTC – 121

3.3 CONCRETO

Concremix como empresa cuenta con un departamento encargado de la producción de concreto donde se realizan diversos diseños de mezcla según el tipo de resistencia que requiere un cliente, se deben de conocer y tener en cuenta cada una de las características de las materias primas que componen la mezcla y la manera en cómo se realizara la dosificación de cada una de estas materias primas. El agua juega un papel muy importante en el diseño de las mezclas y se toma en cuenta las características de durabilidad

El concreto es un material de características similares a los materiales rocosos y se obtiene de la mezcla de una pasta de cemento y agregados con una gradación (grava y arena), puede ser mezclado con otros componentes como los aditivos para mejorar las propiedades mecánicas y físicas ya sea en su estado fresco o endurecido (Lamus Báez, 2016).

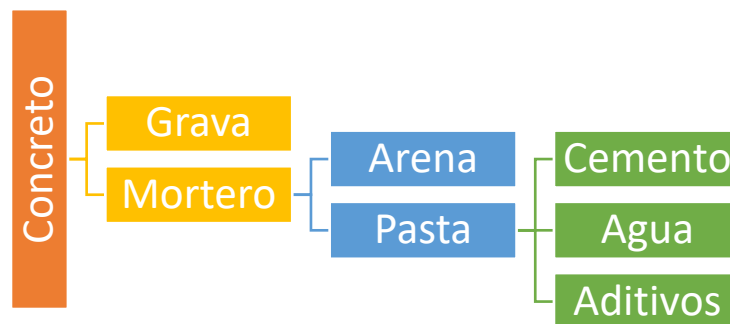


Gráfico 2 - Composición del concreto

Fuente: Lamus Baéz, 2016

El concreto premezclado es un material de los materiales más versátiles debido que se puede adecuar según sus propiedades a las necesidades como ser su resistencia o durabilidad para soportar una amplia variedad de condiciones ambientales, estas mezclas se proporcionan para que cumplan con las características requeridas. El concreto premezclado se fabrica en plantas dosificadoras y se entrega en estado plástico al cliente (Lamus Báez, 2016).

3.3.1 RELACIÓN AGUA – CEMENTO

El cemento hidráulico necesita de una mínima de agua de alrededor del 25% de en peso del cemento del agregado para que se hidrate todo el cemento, con poca agua en la mezcla este puede ser inmanejable por lo que es necesario agregar una ración adicional de agua para brindarle fluidez y facilitar la compactación y colocación del concreto, esta variable define la manejabilidad y la durabilidad del concreto (Lamus Báez, 2016).

Existen dos criterios para seleccionar la relación agua cemento que son la resistencia y la durabilidad, de los cuales se elegirá el menor de los valores para garantizar que se cumpla con los requisitos de las especificaciones, es importante que la relación a/c con base en la resistencia satisfaga los requerimientos de durabilidad (Huanca Samuel, 2006).

El diseño ACI establece que para concretos con cemento Portland tipo I o cementos comunes para el criterio de resistencia se observan en la tabla . (Huanca Samuel, 2006).

Tabla 2 – Relación agua/cemento y resistencia a la compresión del concreto

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS (f'_{cr}) (kg/cm ²)*	RELACION AGUA/CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	---
400	0.43	---
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Nota: los valores corresponden a resistencias promedio estimadas para concretos que no contengan un porcentaje mayor a la especificación de contenido de aire.

Fuente: Diseño de mezclas ACI

Para la especificación por durabilidad en concretos de baja permeabilidad o en concretos que han de estar sometidos a procesos de congelación y deshielo en condición húmeda se deben cumplir los requisitos que se presentan en la tabla 3. (Huanca Samuel, 2006).

Tabla 3 - Relación agua/cemento permisible para concretos sometidos a condiciones especiales

CONDICIONES DE EXPOSICION	RELACIÓN AGUA/CEMENTO MÁXIMA.
Concreto de baja permeabilidad:	
a) Expuesto a agua dulce.	0.50
b) Expuesto a agua de mar o aguas salobres.	0.45
c) Expuesto a la acción de aguas cloacales. (*)	0.45
Concreto expuesto a procesos de congelación y deshielo en condición húmeda:	
a) Sardineles, cunetas, secciones delgadas.	0.45
b) Otros elementos.	0.50
Protección contra la corrosión de concreto expuesto a la acción de agua de mar, aguas salobres, neblina o rocío de esta agua.	0.40
Si el recubrimiento mínimo se incrementa en 15 mm.	0.45

Nota: La resistencia $f'c$ no debe ser menor de 245 kg/cm² por razones de durabilidad.

Fuente: Diseño de mezclas ACI

Concremix mantiene un especial cuidado en la relación agua/cemento en el diseño de mezclas de concreto premezclado, ya que también es un requerimiento el trabajar con una relación agua/cemento especificado por algún cliente, lo que limita el diseño de la mezcla y se toman en cuenta los parámetros de durabilidad y resistencia como lo especifica la normativa.

3.3.2 CEMENTO Y AGREGADOS

Para realizar el cálculo del contenido de cemento por unidad de volumen se divide la cantidad del agua de mezclado entre la relación a/c para el f'cr correspondiente, es posible que algunos proyectos debido a las especificaciones se establezca una cantidad de cemento mínima, que pueden ser especificados para un mejor acabado en el concreto, determinada por la calidad de la superficie vertical de los elementos o de trabajabilidad. Para determinar el volumen de cemento a utilizar en la mezcla se debe dividir el valor obtenido entre la división anterior entre el valor del peso específico del cemento a utilizar como se muestra en la ecuación 2 (Huanca Samuel, 2006).

$$\text{Contenido de cemento} = \frac{\text{Contenido de agua de mezclado} \left(\frac{\text{lbs}}{\text{m}^3}\right)}{\text{Relación} \frac{a}{c} \text{ (para } f'cr\text{)}}$$

Ecuación 1 - Contenido de cemento

$$\text{Volumen de cemento (m}^3\text{)} = \frac{\text{Contenido de cemento (kg)}}{\text{Peso específico del cemento} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)}$$

Ecuación 2 - Volumen de Cemento

La estimación del contenido del agregado grueso y el agregado fino se puede realizar mediante dos métodos:

3.3.2.1 Método Fuller

Este método aplica de manera gráfica la relación arena/agregado y el volumen absoluto, dibujando las curvas granulométricas de los 2 agregados y se dibuja la parábola de Fuller (Ley de Fuller), la malla No. 4 determinará las curvas trazadas 3 puntos (Huanca Samuel, 2006).

Donde:

Pd: % que pasa por la malla d

d: Abertura de la malla de referencia

D: Tamaño máximo del agregado grueso

A = % Agregado fino que pasa por la malla No. 4

B= % Agregado grueso que pasa por la malla No. 4

C= % Agregado ideal que pasa por la malla No. 4

α : % de volumen absoluto del agregado fino dentro de la mezcla de agregados

β : % de volumen absoluto del agregado grueso dentro de la mezcla de agregados

En el gráfico 3 se muestra un ejemplo para determinar las proporciones de agregado fino y grueso con relación al volumen total de agregados (Huanca Samuel, 2006).

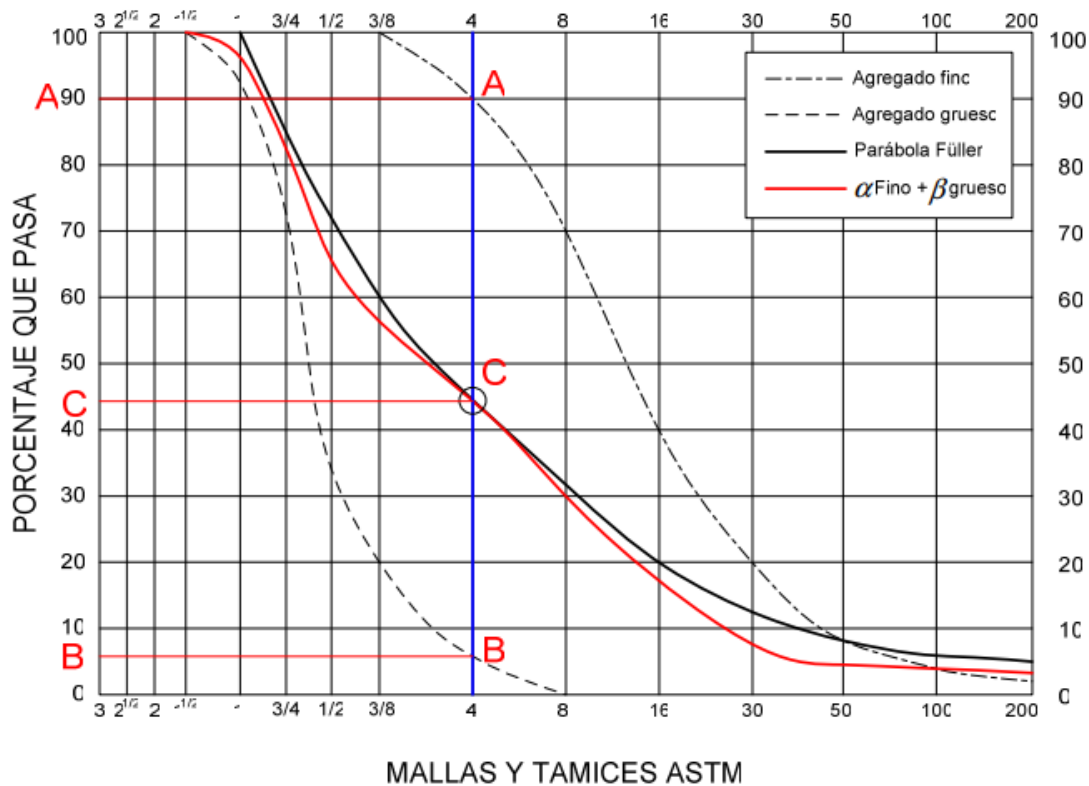


Gráfico 3 - Análisis granulométrico

Con los datos de A, B, C se obtienen los valores del % de agregados en la mezcla que pasa la malla No. 4.

$$\alpha = \frac{C - B}{A - B} * 100$$

Ecuación 3 - % en volumen absoluto del agregado fino dentro de la mezcla de agregados

$$\beta = 100 - \alpha$$

Ecuación 4 - % en volumen absoluto del agregado grueso dentro de la mezcla de agregados

Para calcular el volumen del agregado fino y grueso por metro cúbico de concreto:

$$Vol. total de agregados = 1 - (Vol. agua + Vol. aire + Vol. cemento)$$

Ecuación 5 - Volumen total de agregados

$$Vol. agregado fino (m^3) = \frac{\alpha}{100} * vol. total de agregados (m^3)$$

Ecuación 6 - Volumen de agregado fino

$$Vol. agregado grueso (m^3) = \frac{\beta}{100} * vol. total de agregados (m^3)$$

Ecuación 7 - Volumen de agregado grueso

Con el volumen de los agregados finos y gruesos dentro del metro cúbico de concreto se calculan los pesos de agregado fino y agregado grueso para un metro cúbico de concreto.

$$Peso agregado fino \left(\frac{kg}{m^3} \right) = (Vol. agregado fino)(Peso específico del ag, fino)$$

Ecuación 8 - Peso del agregado fino

$$Peso agregado grueso \left(\frac{kg}{m^3} \right) = (Vol. agregado grueso)(Peso específico del ag. grueso)$$

Ecuación 9 - Peso del agregado grueso

El método comité 211 del ACI determina el contenido del agregado mediante una tabla en función del tamaño máximo nominal del agregado grueso y el módulo de finura del agregado fino (Huanca Samuel, 2006).

Tabla 4 - Volumen de agregad grueso por unidad de volumen de concreto

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO		Volumen de agregado grueso, seco y compactado (*) por unidad de volumen de concreto, para diferentes módulos de fineza del agregado fino.			
		MODULO DE FINEZA DEL AGREG. FINO			
mm.	Pulg.	2.40	2.60	2.80	3.00
10	3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5	1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
20	3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
25	1"	0.71	0.69	0.67	0.65
40	1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
50	2"	0.78	0.76	0.74	0.72
70	3"	0.81	0.79	0.77	0.75
150	6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Esta tabla permite obtener el coeficiente b/b_0 que resulta de la división del peso seco del agregado grueso entre el peso unitario seco y compactado del agregado grueso que expresado en kg/m^3 , con este valor se puede calcular la cantidad de agregado grueso necesario para un metro cúbico de concreto (Huanca Samuel, 2006).

$$Peso\ seco\ A.\ g\left(\frac{kg}{m^3}\right) = \frac{b}{b_0} \text{ (peso unitario compactado del A. grueso)}$$

Ecuación 10 - Peso seco del agregado grueso

Entonces los volúmenes de los agregados gruesos y finos serán:

$$Vol.\ agregado\ grueso\ (m^3) = \left(\frac{Peso\ seco\ del\ A.\ grueso}{Peso\ específico\ del\ A.\ grueso}\right)$$

Ecuación 11 - Volumen del agregado grueso

$$Vol.\ agregado\ fino\ (m^3) = 1 - (Vol.\ agua + vol.\ aire + vol.\ cemento + vol.\ agregadi\ grueso)$$

Ecuación 12 - Volumen del agregado fino

Por consiguiente, el peso seco del agregado fino se define como:

$$Peso\ agregado\ fino\ \left(\frac{kg}{m^3}\right) = (Vol.\ agregado\ fino)(Peso\ específico\ del\ agregado\ fino)$$

Ecuación 13 - Peso del agregado fino

3.3.3 AJUSTES POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN

El agua añadida para formar la pasta se ve afectada por el contenido de humedad de los agregados, si estos están secos al aire absorben el agua y disminuye la relación a/c y la trabajabilidad de la mezcla, en cambio si estos presentan una superficie (agregados mojados) aportaran mayor cantidad de agua a la pasta y aumenta la relación a/c, la trabajabilidad y disminuye la resistencia a la compresión (Huanca Samuel, 2006).

Si se considera que los agregados presentan estas condiciones se requieren realizar los ajustes necesarios al contenido de agua de la mezcla (Huanca Samuel, 2006).

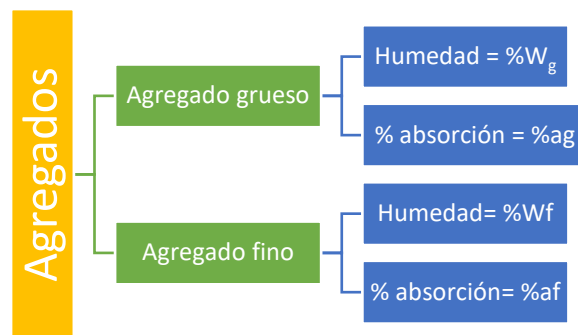


Gráfico 4 - Humedad y absorción de los agregados

Fuente: (Huanca Samuel, 2006).

El peso húmedo de los agregados se determina como, para agregado grueso y agregado fino (Huanca Samuel, 2006).

$$\text{Peso A. grueso humedo (kg)} = \text{Peso A. grueso seco} \left(1 + \frac{\%Wg}{100}\right)$$

Ecuación 14 - Peso de agregado fino húmedo

$$\text{Peso A. fino humedo (kg)} = \text{Peso A. fino seco} \left(1 + \frac{\%Wf}{100}\right)$$

Ecuación 15 - Peso de agregado grueso húmedo

Para realizar el ajuste de agua en la mezcla de concreto se debe calcular la cantidad de agua en los agregados mediante los datos de humedad y absorción.

$$X = (\text{Peso A. grueso seco}) \left(\frac{\%Wg - \%ag}{100} \right)$$

Ecuación 16 - Agua en agregado grueso

$$X = (\text{Peso A. fino seco}) \left(\frac{\%Wf - \%af}{100} \right)$$

Ecuación 17 - Agua en agregado fino

$$\text{Agua efectiva (Lts)} = \text{Agua de diseño} - (X + Y)$$

Ecuación 18 - Agua efectiva

3.3.4 ADITIVOS

Los aditivos son un tipo de ingrediente del concreto que se utilizan con el objeto de poder modificar las propiedades del concreto en el estado en el que se encuentre fresco, durante el fraguado o endurecido, haciendo que el concreto sea más adecuado según el trabajo o exigencia de los requisitos o especificaciones de cada tipo de estructura, entre ellas:

- Mejorar el desempeño de las mezclas de concreto ante determinadas solicitudes.
- Asegurar la calidad del concreto en condiciones ambientales severas durante las etapas de mezclado, transporte, colocación y curado.

Según la norma NTC 1299 que es una adaptación de la norma ASTM C494 tiene como objetivo comprender el uso de los de los materiales como aditivos químicos en la mezcla de concreto hidráulico e indica el uso de los 7 tipos de aditivos existentes, así como los ensayos para concretos y cementos mezclados con aditivos con las dosificaciones y demás condiciones propuestas para el trabajo específico (Alonso, 2009).



Gráfico 5 - Tipos de aditivos

Fuente; Argos, 2022

Uno de los aditivos utilizados en los diseños para la producción de concreto en Concremix, es el aditivo Admix F5 producido por la empresa Lazarus & Lazarus, es un aditivo de tipo F: superplastificante, reductor de agua de alto rango diseñado para aumentar la fluidez del concreto y la producción de alto desempeño, este aditivo es ideal en trabajos donde se exija una alta trabajabilidad y las relación a/c sea mínima para desarrollar altas resistencias y bajas permeabilidades en el concreto que sea aplicado en estructuras pretensadas y postensadas, prefabricadas, cuando se requiere desencofrado expedito o alta rotación de moldes, colados en serie y aumentar el revenimiento en obra del concreto (*LLCMS27-Admix-F5-rev02.pdf*, s. f.).

El uso de este aditivo puede aumentar la eficacia y reducir el costo del concreto también reduce la cantidad de agua hasta en un 30% obteniendo concretos de baja permeabilidad.

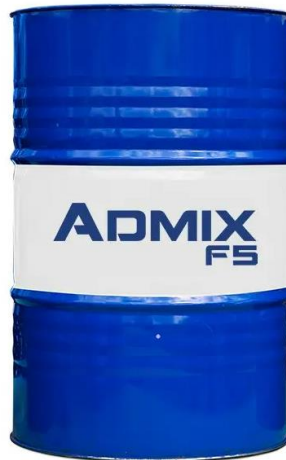


Ilustración 18 - Admix F5 Lazarus & Lazarus

Otro aditivo utilizado en la producción del concreto es el Admix Dx2, un fluidificante, retardador de fraguado y reductor de agua de medio rango, permite retener la trabajabilidad por mucho tiempo sin que se le agregue agua y hace que la mezcla sea más fluida para el proceso de bombeo a distintas alturas, su principal aplicación en el concreto premezclado es cuando se desee mantener un revenimiento o extender el tiempo de fraguado en entregas distantes o en ambientes con altas temperaturas (*LLCMS127-Admix-DX2-rev03.pdf*, s. f.).



Ilustración 19 - Admix Dx2 Lazarus & Lazarus

3.4 CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

En Concremix se desarrollan procesos de control de calidad desde mantener un estándar en el uso de las materias primas que se utilizan para realizar el concreto también se maneja un control de calidad en el concreto premezclado para verificar que se entregue en las mejores condiciones al cliente y que el producto cumpla con la resistencia esperada, para esto se realizan ensayos al concreto fresco y el ensayo de resistencia a compresión para verificar que se entregó un concreto de calidad.

En la ingeniería se utilizan diversas herramientas y procedimientos para evaluar la calidad del producto, como herramientas los equipos e instrumentos de laboratorio, como procedimientos las normas y los procesos de calidad. El concreto se puede preparar utilizando diversos métodos, sin embargo, es importante que los requisitos de calidad de esta cumplan rigurosamente con cada etapa del proceso que requiere el concreto (Patiño & Méndez, 2005).

Se puede definir como calidad un proceso el cual se requiere para alcanzar una característica para satisfacer un requerimiento ya sea de manera cualitativa o cuantitativa, en el concreto se pueden alcanzar los requisitos los requisitos cuando se cumple rigurosamente con la calidad en cada una de sus etapas desde sus componentes (agregados, aditivos y cemento), diseño de mezcla, producción, transporte, colocación, curado y pruebas de laboratorio (Patiño & Méndez, 2005).

El ACI establece los procesos que deben de tomarse en cuenta para seleccionar los materiales de la dosificación, mezclado del concreto, producción, manejo, instalación y curado, estos ensayos están normalizados para poder realizar un análisis estadístico que permita realizar los ajustes necesarios a las cantidades de materiales que recomienda el ACI (Patiño & Méndez, 2005).

3.4.1 MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA ASENTAMIENTO DE CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO ASTM C143

El ensayo de asentamiento de concreto (revenimiento), se realiza para determinar la consistencia del concreto, es una medida de fluidez o de la movilidad de la mezcla de concreto, aunque no mida el contenido de agua, un aumento o disminución de agua puede provocar que el asentamiento del concreto se aumente o disminuya, o puede suceder que no presente ningún cambio, factores como el cambio en las propiedades del agregado, proporciones de mezcla, contenido de aire, temperatura del concreto o el uso de aditivos, puede causar un cambio en el contenido del agua para mantener el asentamiento deseado (*Concreto, 2022*).

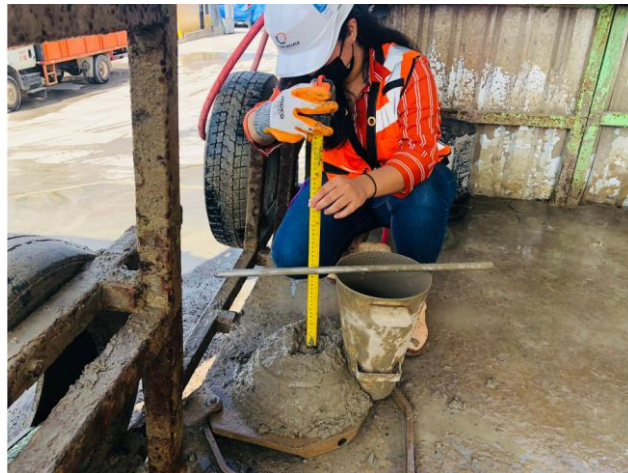


Ilustración 20 - Ensayo de asentamiento del concreto

Una muestra de concreto recién mezclado se coloca y se compacta mediante varillado en un molde conformado como un cono, se levante el molde y se permite que el concreto se asiente y la distancia vertical entre la posición original del molde y la posición desplazada del centro de la cara de concreto se mide y esa lectura se conoce como el asentamiento del concreto, Este ensayo es aplicable a concreto plástico con agregado grueso hasta de 1 ½ in de tamaño (*Concreto, 2022*).

3.4.2 PRÁCTICA NORMALIZADA PARA PREPARACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE ENSAYO DE CONCRETO EN LA OBRA ASTM C31

El concreto se compra y se vende con base en los resultados de las pruebas de resistencia, los especímenes de concreto para la prueba de resistencia se deben realizar bajo la normativa ASTM C31 para que los resultados sean confiables, reproducir la prueba con el mismo concreto u otros concretos siguiendo el mismo procedimiento y obtener casi los mismos resultados. Los cilindros deben de tener como requisito una longitud de dos veces su diámetro y el diámetro debe ser al menos 3 veces el tamaño del máximo nominal del agregado grueso (*Concreto, 2022*).

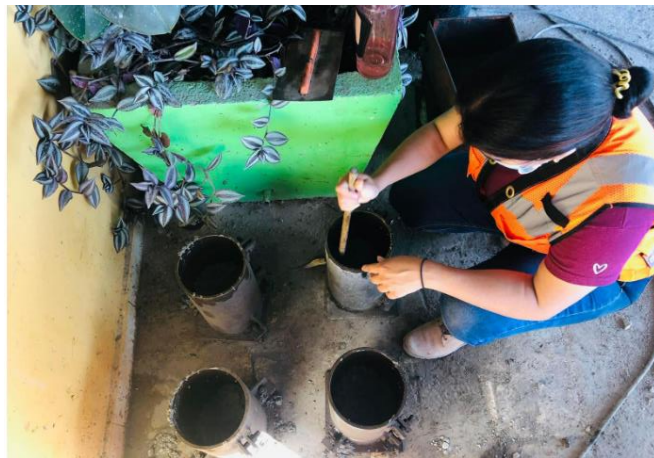


Ilustración 21 - Elaboración de especímenes de cilindros de concreto.

Se coloca la muestra de concreto en molde en capas, si el molde es de 4 x 8" se llena hasta $\frac{1}{2}$ de la altura del molde, si es de 6 x 12" se llena a $\frac{1}{3}$ de la altura del molde, se compacta con la varilla dando 25 golpes distribuidos atravesando todo el espesor de la capa, se golpean los lados exteriores del molde de 10 a 15 veces por lado para liberar las burbujas grandes de aire y se repite el procedimiento para las demás capas, con el cuidado de que la varilla compactadora solo atraviese una pulgada de la capa inferior, se debe ajustar el molde de concreto y enzarzar, una vez elaborado el cilindro se deben colocar en un lugar donde no estén expuestos (*Concreto, 2022*).

3.4.3 PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO ASTM C39

Este método trata sobre la determinación de la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto aplicando una carga axial de compresión de cilindros moldeados o núcleos a una velocidad designada hasta que se produzca la falla del cilindro, la resistencia a la compresión se calcula mediante la división de la carga alcanzada entre el área de la sección transversal del espécimen, los resultados de este método son usados como base para el control de calidad de las operaciones de dosificación, mezclado y colocación del concreto para verificar que el cumplimiento de las especificaciones (*Concreto, 2022*).



Ilustración 22 - Resistencia a la compresión de cilindros de concreto

El ensayo debe realizarse bajo condición de que los cilindros se encuentren húmedos y se ensayan para edades desde 24 horas hasta 90 días de curado, se coloca el cilindro entre dos platinas alineadas sus superficies y se acciona la máquina para comprimir el cilindro a una velocidad especificada en la norma ASTM C39 hasta llegar a la falla (*Concreto, 2022*).

3.5 ENSAYOS DE LABORATORIO

El concreto es un material fundamental en la construcción de obras civiles por su composición, para producir un concreto estructural de calidad los agregados deben contar con las características y proporciones adecuadas, en la empresa Concremix se realizan ensayos de laboratorio para verificar que los agregados cumplan con los estándares y requisitos necesarios según las normativas para la producción de concreto.

Ventura (2021) afirma: "Los agregados deben estar formados de partículas compactas y duras, con textura, forma y granulometría adecuadas, suelen estar contaminados con limo. Arcilla y otras materias orgánicas." (p 1).

La norma ASTM C33 define los requisitos necesarios de graduación y calidad de los agregados para concreto estructural, según esta normativa el agregado fino se determina como el material que pasa desde el tamiz No. 4 hasta el No. 100 y se clasifica como arena de río o canto rodado, el agregado fino debe estar graduado dentro de los límites que se establecen en la tabla 15 según la norma ASTM C33 (Ventura 2021).

Tabla 5 - Granulometría para el agregado fino según Norma ASTM C33

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/8" (9.50 mm)	100 %
No. 4 (4.75 mm)	95 a 100 %
No. 8 (2.36 mm)	80 a 100 %
No. 16 (1.18 mm)	50 a 85 %
No. 30 (600 µm)	25 a 60 %
No. 50 (300 µm)	10 a 30 %
No. 100 (150 µm)	2 a 10 %

Fuente: ASTM C33

El agregado grueso está formado por gravas, gravas trituradas, piedra triturada, escoria de hornos de explosión, concreto de cemento hidráulico triturado o una combinación de lo anterior y se considera este material retenido a partir del tamiz No. 4, este material no debe ser demasiado poroso ni de forma alargada (Ventura 2021).

3.5.1 MÉTODO ESTÁNDAR ASTM D75 PARA EL MUESTREO DE AGREGADOS

El muestreo se define como el proceso de remover una parte de tamaño conveniente para realizar ensayos de todo un volumen mayor de tal manera que la proporción y distribución de las propiedades que se van a ensayar sean las mismas (*Agregados - Google Drive, s. f.*).



Ilustración 23 - Pila de agregados

Para realizar el muestreo del agregado grueso se debe colocar una tabla verticalmente en la pila arriba del punto de muestreo y se toman muestreos en tres porciones, tercio superior, medio e inferior de la pila. El muestreo del agregado fino se realiza quitando la capa exterior de la muestra del material y se introduce de manera aleatoria el tubo para extraer porciones de mínimo 5 puntos distintos de la pila del agregado. Este muestreo se puede realizar de igual manera en tolvas o bandas transportadoras (*Agregados, 2017*).

3.5.2 MÉTODO ESTÁNDAR ASTM C117 PARA MATERIALES QUE PASAN LA MALLA NO. 200 EN AGREGADOS MEDIANAMENTE LAVADOS

Este método se usa para evaluar la cantidad de material fino en los agregados para concreto, el lavado es una de las etapas que los productores de agregados usan para procesar los distintos agregados que se utilizan en el concreto, la finalidad de realizar un lavado es remover las cantidades excesivas de partículas finas que pueden perjudicar la calidad del concreto, estas partículas finas están presentes como recubrimientos de polvo en agregados más grandes. (Agregados, 2017).



Ilustración 24 - Ensayo de materiales que pasan la malla No. 200 mediante lavado.

Un exceso de partículas finas en el agregado trae como resultado que la pasta de cemento se adhiera incorrectamente una vez que se encuentre endurecida, esto provoca que el concreto presente resistencias a la compresión demasiado bajas, una menor durabilidad y en algunos casos se pueden presentar desprendimientos, cuando se presentan agregados cubiertos de polvo cerca de la superficie de concreto, esta presencia de finos también demanda una mayor cantidad de agua en el concreto lo que se puede traducir como una menor durabilidad, y problemas con la trabajabilidad del concreto (Agregados, 2017).

3.5.3 MÉTODO ESTÁNDAR ASTM C136 PARA EL CRIBADO POR MALLAS DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS

Este ensayo sirve para determinar la distribución granulométrica de los agregados finos y gruesos mediante el cribado, estos resultados se usan para determinar el cumplimiento de la distribución granulométrica con los requisitos que se aplican a las especificaciones y proporcionar los datos necesarios para el control de la producción de diversos productos a base de agregados y de mezclas constituidas por los agregados, esta distribución granulométrica y el tamaño máximo del agregado pueden influir en la resistencia y trabajabilidad del concreto (*Agregados, 2017*).



Ilustración 25 - Ensayo de granulometría por mallas para agregado fino y grueso

Una muestra de agregado seco de masa conocida es separada a través de una serie de cribas o conocidos también como tamices con distintas aberturas progresivamente más pequeñas para determinar la distribución del tamaño de la partícula, con este ensayo no se puede lograr determinar de manera más precisa el material más fino que pasa el tamiz No. 200 por lo que se debe usar el método ASTM T11 con anterioridad a realizar el ensayo ASTM C136 (*Agregados, 2017*).

Las cribas mecánicas crean un movimiento oscilante que hace que las partículas se sacudan de tal manera que presenten diversas orientaciones en la superficie de cribado, el tamaño de la muestra utilizado no debe exceder más de 20 kg, y se puede utilizar para muestras más pequeñas incluyendo el agregado fino, para lograr que el cribado sea adecuado el tiempo especificado debe ser de 10 a 15 min, un tiempo excesivo puede representar la degradación de la muestra brindando datos erróneos (Agregados, 2017).

La obtención de la muestra se realiza mediante las especificaciones de la norma ASTM D 75 y se pesa una muestra aproximada a la muestra deseada después de realizar el ensayo de materiales que pasan la malla No. 200 mediante lavado y debe ser secada al horno durante unas 24 horas sin realizar ningún tipo de reducción, para el agregado fino el tamaño de la muestra después de secado debe ser como mínimo 300 gramos y para el agregado grueso un mínimo según lo que se apega a la tabla 6 (Agregados, 2017).

Tabla 6 - Tamaño de muestra para agregados gruesos

Tamaño nominal máximo aberturas cuadradas		Masa mínima de la muestra de Ensayo	
mm	pulg.	kg	Lb
9,5	3/8	1	2
12,5	1/2	2	4
19,0	3/4	5	11
25,0	1	10	22
37,5	1½	15	33
50,0	2	20	44
63,0	2 ½	35	77
75,0	3	60	130
90,0	3 ½	100	220
100	4	150	330
125	5	300	660

Fuente: Técnico en ensayo de agregados, 2015

3.5.4 MÉTODO ESTÁNDAR ASTM C127 PARA DETERMINAR LA DENSIDAD ESPECÍFICA Y LA ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

Los ensayos de densidad específica y absorción se realizan para determinar las propiedades físicas del agregado grueso, un cambio en estas propiedades puede justificar un ajuste en el diseño de la mezcla de concreto. La densidad relativa de un agregado grueso es la relación de la masa específica con respecto a la masa de un volumen igual de agua a una temperatura determinada, este valor se usa para determinar el volumen absoluto del agregado y se emplea con respecto al valor correspondiente de agregados saturados y superficialmente secos, un agregado con una baja masa específica está más propenso al deterioro por ciclos de congelamiento y descongelamiento (*Agregados, 2017*).



Ilustración 26 - Ensayo de densidad específica del agregado grueso.

La absorción del agregado grueso es una medición de agua que está en los poros del agregado pero que no incluye el agua adherida en la superficie del agregado, este porcentaje de humedad se le conoce comúnmente como agregado saturado y superficialmente seco (SSS), un agregado en esta condición no absorberá ni quitará humedad a la mezcla, la absorción se usa para calcular cualquier agua libre contenida en el agregado de tal manera que el contenido de agua agregado se pueda ajustar a fin de mantener la relación agua cemento adecuado (*Agregados, 2017*).

Para realizar este ensayo se debe sumergir la muestra de agregado durante 24 horas \pm 4 horas para llenar los poros del agregado, se debe retirar la muestra del agua después de transcurrido el tiempo especificado y se seca el agua de la superficie de las partículas del agregado y se determina su masa en esta condición, se debe determinar el volumen de la muestra mediante el método de desplazamiento del agua donde se sumerge un volumen en un recipiente con agua hasta el borde y el volumen de agua que se derrama o el agua desplazada por el objeto es igual al volumen del objeto. Se recupera la muestra y se debe secar en horno a masa constante para determinar su peso seco (*Agregados, 2017*).



Ilustración 27 - Volumen sumergido en agua para el ensayo de densidad específica

La densidad relativa (SSD) se usa cuando un agregado está húmedo, es decir si se ha logrado una absorción, la densidad aparente y la densidad relativa aparente se relacionan con un material sólido formado por las partículas que lo constituyen sin incluir el espacio del poro dentro de las partículas al cual tiene acceso el agua. Los poros de los agregados ligeros no necesariamente estarán llenos de agua después de 24 horas, en realidad el potencial de absorción de muchos de estos agregados no se satisface incluso después de estar inmersos (*Agregados, 2017*).

3.5.5 MÉTODO ESTÁNDAR ASTM C128 PARA DETERMINAR LA DENSIDAD ESPECÍFICA Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS

Este ensayo se realiza con el fin de determinar la densidad específica y la absorción para determinar las propiedades físicas del agregado fino que puedan justificar algún ajuste de la mezcla de concreto. La densidad específica relativa de un agregado fino es la relación de la masa específica con respecto a la masa de un volumen igual de agua a una temperatura determinada, este dato se utiliza para determinar el volumen ocupado en la mezcla de concreto, un aumento o disminución de la masa específica aumentará o disminuirá respectivamente la masa del agregado fino usado en la mezcla de concreto (*Agregados, 2017*).

La absorción del agregado fino es una medición del agua que está en los poros del agregado, pero no incluye el agua en la superficie del agregado, este porcentaje de humedad se le conoce como saturado superficialmente seco (SSS), en esta condición el agregado no absorbe ni aporta agua a la mezcla de concreto (*Agregados, 2017*).



Ilustración 28 - Agregado fino condición saturado superficialmente seco

Para determinar la condición saturada superficialmente seca se coloca una porción del agregado fino parcialmente seco dentro del cono en tres capas y se apisona ligeramente de

manera que el compactador caiga libremente, se retira el exceso de arena suelta en la base y se levanta el molde verticalmente, si el agregado este húmedo conservara la forma del molde, una caída ligera del agregado fino moldeada indica que se ha alcanzado la condición de superficialmente seco (Agregados, 2017).



Ilustración 29 - Ensayo de densidad específica del agregado fino.

Se debe sumergir en agua una muestra del agregado durante 24 horas para llenar esencialmente los poros, transcurrido este tiempo se retira el agua y se seca el agua de la superficie de las partículas y se determina la masa, se introducen 500 g. de agregado fino y se llena de agua el 90% del picnómetro, para agitar el picnómetro se rueda y se agita manualmente para eliminar todas las burbujas de aire de 10 a 15 min, se requiere de un nivel de agitación que ponga en movimiento todas las partículas, y promueva la extracción del aire sin que se degraden las partículas y se llena al 100% de la capacidad calibra del picnómetro y se determina la masa total del picnómetro, se retira todo el agregado fino del picnómetro y se deja secando por 24 horas para obtener la masa del agregado fino seco (Agregados, 2017).

IV. DESARROLLO

En esta sección se detallan las actividades realizadas durante el periodo de Práctica Profesional en la empresa CONCREMIX en el departamento de producción bajo la supervisión del Ing. Álvaro Martínez gerente de producción y encargado del diseño de mezclas de concreto premezclado y el equipo de trabajo conformado por los ingenieros Fabricio Irías jefe de laboratorio y Yael Núñez asistente de producción.

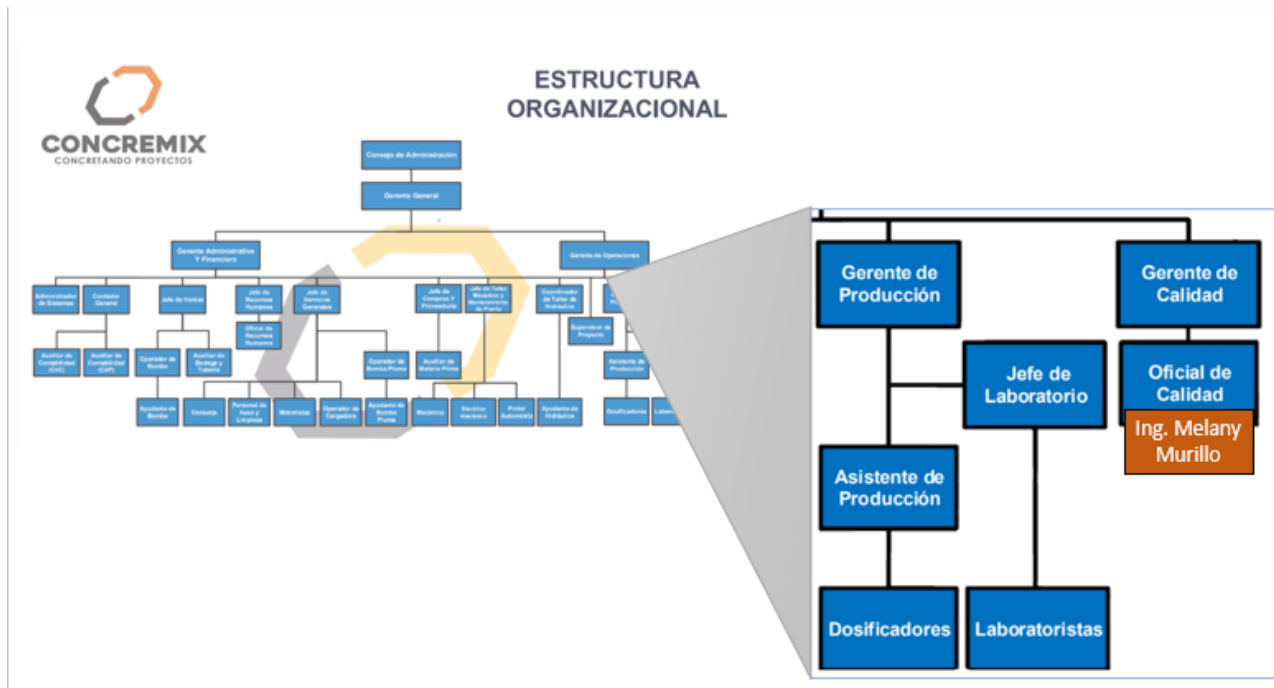


Gráfico 6 - Estructura organizacional de Concremix

4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

Los principales trabajos desarrollados por la alumna practicante durante la Práctica Profesional se detallan a continuación:

- Colaboración para la preparación de la documentación a presentar a la auditoría externa que visitará la empresa CONCREMIX.
- Supervisión de los datos generados en los laboratorios de cemento, agregados y concreto, en planta y de campo.

4.1.1 SEMANA 1 (12 AL 18 DE OCTUBRE DE 2022)

Como inicio de la Práctica Profesional se recibió una inducción por parte del Departamento de Recursos Humanos de CONCREMIX.

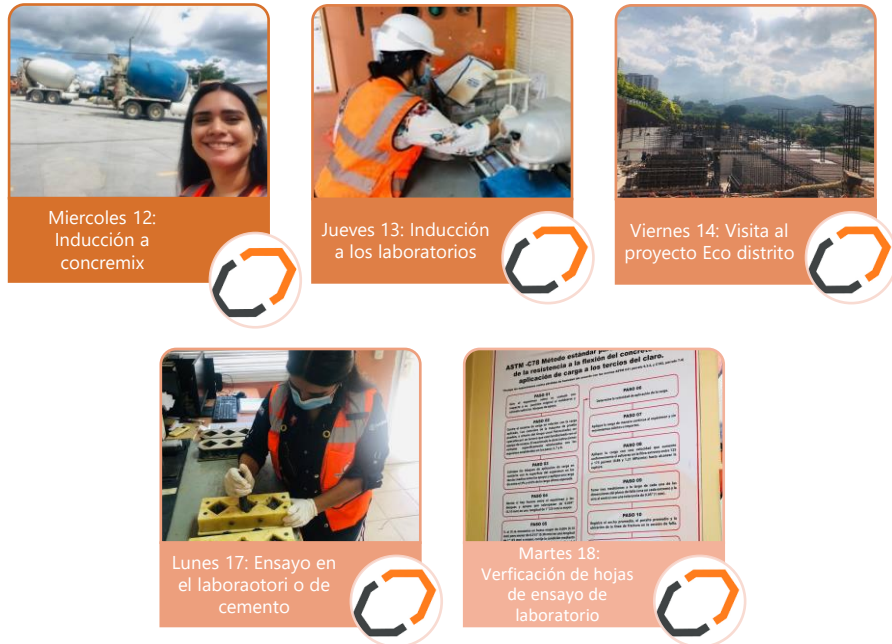


Gráfico 7 - Actividades realizadas en semana 1.

- *Miércoles 12 de octubre*

Se recibió una inducción por parte del departamento de recursos humanos con el fin de brindar una descripción de la empresa y su sistema de trabajo, se formalizó la documentación requerida por la empresa para dar inicio formal a la práctica profesional, también se realizó un recorrido por las instalaciones y por los diversos departamentos de trabajo de la empresa CONCREMIX y lase presentaron diversos colaboradores que brindaron apoyo explicando sus funciones dentro de la empresa.



Ilustración 30 - Recorrido por las instalaciones de CONCREMIX

Como parte de la inducción se explicó que la empresa trabaja con una política de calidad según la ISO 9001-2015 y la certificación ACI que certifica al personal de la empresa para las pruebas de laboratorio y así mantener el estándar de calidad. Se explicó que una de las principales funciones del cargo es supervisar la realización de las pruebas en los laboratorios de cemento, agregado, concreto y en campo para mantener el estándar de calidad.

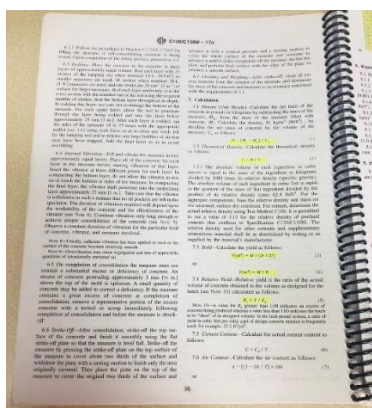


Ilustración 31 - Manual ASTM Grado 1

- *Jueves 13 de octubre*

El jueves se brindó apoyo a la Ing. Tirza Saucedo con la socialización del manual de puestos para los técnicos del laboratorio esto con el fin de brindar la información necesaria para que ellos sigan llevando a cabo sus actividades y responsabilidades y poder mantener el estándar de calidad que como lo indica la norma ISO 9001:2015.



Ilustración 32 - Socialización del Manual de Puesto a los laboratoristas

Se recibió la oportunidad de observar y apoyar al técnico Wilmer Ortiz quien realizó la prueba de finura en el laboratorio de cemento y se dio la oportunidad de participar en ella pesando la muestra de cemento que se usó, se explicó de qué manera se ingresan los resultados a la base de datos que directamente conectada con el departamento de producción y de control de calidad.



Ilustración 33 - Participación en la prueba de Finura en el laboratorio de Cemento



Ilustración 34 - Aparato de Blaine

- *Viernes 14 de octubre*

Como parte también de la introducción a la empresa Concremix se llevó a cabo una visita de campo al proyecto Eco – distrito supervisado por POSTENSA empresa hermana de Concremix para conocer un poco más del proceso constructivo de estructuras de concreto postensado y como se entrega el concreto, que equipo se utiliza y cuál es la función de parte del equipo de Concremix.



Ilustración 35 - Visita al proyecto Eco distrito

Se brindó apoyo a la Ing. Tirza Saucedo con el avance para el informe de seguimiento, donde se resumen los resultados obtenidos del laboratorio en el trimestre de Julio – Agosto – Septiembre.



Ilustración 36 - Informe de Seguimiento de Gestión de Calidad

- *Lunes 17 de octubre*

Se siguió trabajando en el Informe de Seguimiento de Gestión de Calidad ingresando los informes de calidad de parte de ARGOS para realizar una comparación entre los resultados de los ensayos realizados por CONCREMIX y ARGOS, para llevar un mejor control de calidad del cemento y que los datos obtenidos estén dentro de los rangos históricos manejados por CONCREMIX.

Se realizó una prueba de laboratorio para cemento según la normativa ASTM C109 para determinar la resistencia a la compresión en morteros de cemento hidráulico y la ASTM C118 para la densidad del cemento hidráulico.



Ilustración 37 - Prueba de especímenes de cemento hidráulico según norma ASTM C109



Ilustración 38 - Prueba de densidad del cemento hidráulico según norma ASTM C118

- *Martes 18 de octubre*

Se siguió trabajando en el Informe de Seguimiento de Gestión de Calidad ingresando los informes de calidad de parte de ARGOS para realizar una comparación entre los resultados de los ensayos realizados por Concremix y ARGOS, para llevar un mejor control de calidad del cemento y que los datos obtenidos estén dentro de los rangos históricos manejados por Concremix

Se realizó la revisión de algunos formatos de verificación de pruebas de laboratorio y campo con el fin de que sean un apoyo a la hora de supervisar la manera en la cual los técnicos laboratoristas llevan a cabo las pruebas según la normativa correspondiente.

		HOJA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYOS			
CX-SGC-FT-30	Revisión 1.0	Vigencia: 12/01/2022	Hoja 1		
Fecha de Inspección:	Técnico en laboratorio:				
VERIFICACIÓN DE ENSAYO ASTM C143					
CONDICIONES CAMPO:					
Verificar previo a ensayo:	Si	No	Observaciones		
Molde					
Varilla de compactación.					
Cinta métrica					
Superficie lo suficientemente grande para contener todo el concreto					
PROCEDIMIENTO: ACENTAMIENTNO DEL CEMENTO HIDRÁULICO (REVENIMIENTO)					
ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL MOLDE - 2.5 min	Si	No	Observaciones		
Humedecer el molde y la varilla					
Ubicación en una superficie rígida, plana, nivelada y húmeda.					
Asegurar el molde					
ETAPA 2. ELABORACIÓN DEL ENSAYO	Si	No	Observaciones		
Distribución de la mezcla de manera uniforme, moviendo la pala alrededor del borde del molde.					
Llenado de la primera capa a un tercio del molde.					
Compactación con la varilla para la primera capa, 25 golpes en espiral.					
Llenado de la segunda capa a dos tercios del molde.					
Compactación con la varilla para la segunda capa, 25 golpes en espiral, atravesando 1" la capa inferior.					
Llenado de la tercera capa llenando el molde, se agrega concreto adicional para mantener el molde lleno.					

Ilustración 39 - Hoja de Verificación de ensayos

4.1.2 SEMANA 2 (19 AL 25 DE OCTUBRE DE 2022)

Durante la semana 2 de la Práctica Profesional se realizó la inducción al departamento de Producción de concreto.

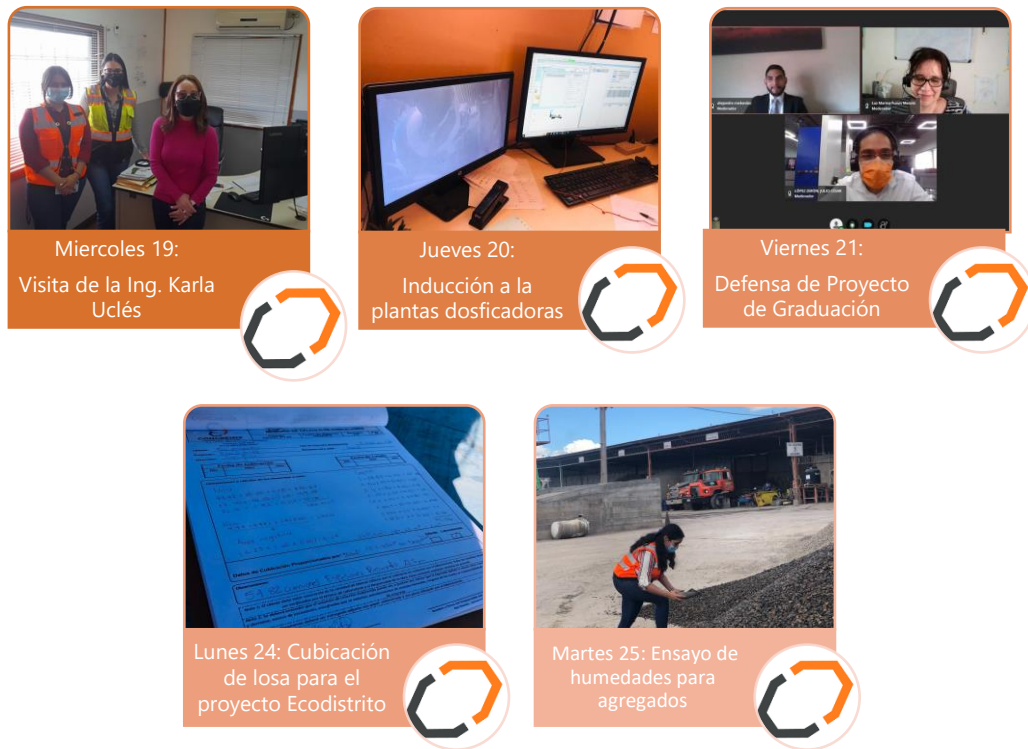


Gráfico 8 – Actividades realizadas en semana 2

- *Miércoles 19 de octubre*

Se realizó la revisión de algunos formatos de verificación de pruebas de laboratorio y campo con el fin de que sean un apoyo a la hora de supervisar la manera en la cual los técnicos laboratoristas llevan a cabo las pruebas según la normativa correspondiente.

Se realizó la inducción al departamento de producción para conocer más a detalle las labores y responsabilidades que se abarcaran el periodo de la práctica profesional, también se llevó a cabo la visita de la Ing. Karla Uclés asesora metodológica de UNITEC con el fin de conocer el ambiente laboral en el cual se desarrolla la práctica profesional.



Ilustración 40 - Visita de la asesora metodológica Ing. Karla Uclés

- *Jueves 20 de octubre*

Se realizó una visita a la planta dosificadora #1 con el Ing. Fabricio Irías para conocer el proceso de preparación de las mezclas, donde el diseño de mezcla se realiza en el departamento de producción por el Ing. Álvaro Martínez y lo envía a la dosificadora para comenzar a cargar el mixer correspondiente según el código de mezcla, se debe verificar que la planta cuente con la suficiente materia prima para poder cumplir con la producción de concreto requerida por los diversos clientes.



Ilustración 41 - Sistema de la planta dosificadora #1

- *Viernes 21 de octubre*

El viernes se llevó a cabo la defensa del Proyecto I, junto con el compañero Alejandro Meléndez con el proyecto: Rehabilitación del tramo Mega Larach periférico – Residencial Ciudad Jardín, M.D.C.



Ilustración 42 - Defensa de Proyecto I

- *Lunes 24 de octubre*

El lunes se brindó apoyo con la revisión de formatos para los resultados de las pruebas de ensayos a compresión de cubos de cemento y la ruptura de cilindros que especifica la ficha de proceso para poder presentarlos a la auditoría externa que visitará Concremix, donde deben de estar llenos los formatos según lo registrado en la base de datos.

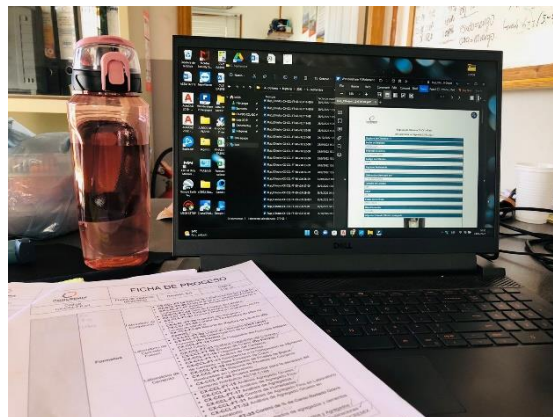


Ilustración 43 - Revisión de formatos para la auditoría externa

Se aprendió el proceso de carga de un camión mixer para entregar concreto a un cliente, como se maneja el programa, como esta automatizado para que cargue las cantidades de agregados, cemento, agua y aditivos, cada mixer tienen la capacidad de transportar hasta 7 m³ de concreto y se envían los camiones según la cantidad de metros cúbicos que el cliente requiera y en el tiempo exacto, se deja un registro de comprobante de entrega donde se especifica las características del concreto y que tipo de obra se va a realizar.



Ilustración 44 - Programa de carga para un mixer con capacidad de 7 m³

Se realizó la cubicación para una losa de un sótano el proyecto Eco distrito, realizando una medición de la losa con el apoyo del técnico Wilmer Ortiz y el Ing. Fabricio Irías, esta actividad se puede realizar por parte del cliente o si el cliente lo requiere se envía a personal de Concremix a realizar dicha actividad como en este caso.



Ilustración 45 - Cubicación de losa para el proyecto Eco distrito

- *Martes 25 de octubre*

Se colaboro con la preparación de la documentación para la auditoría externa, se llenaron los formatos de Oportunidades y mejoras para las fichas de proceso de producción, control de calidad de laboratorio y diseño de mezclas.

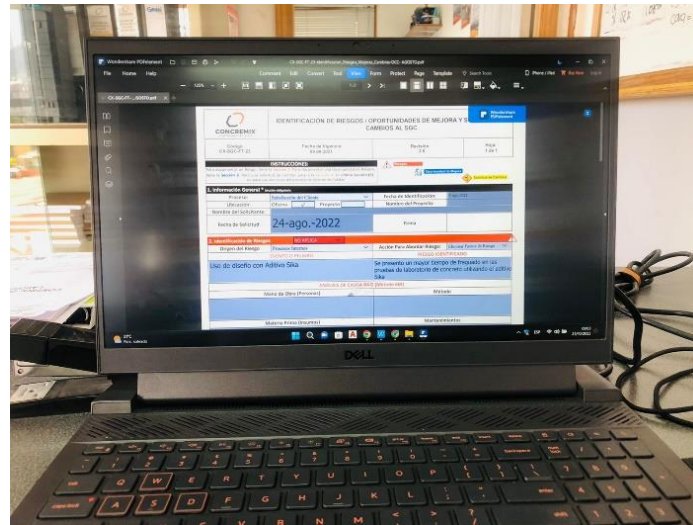


Ilustración 46 - Oportunidades y mejoras

Se realizó el ensayo de humedades para los distintos agregados en arena, grava y grava 3/8, se obtiene una muestra de cada uno de los bancos de distintos puntos para obtener una muestra representativa de los agregados.

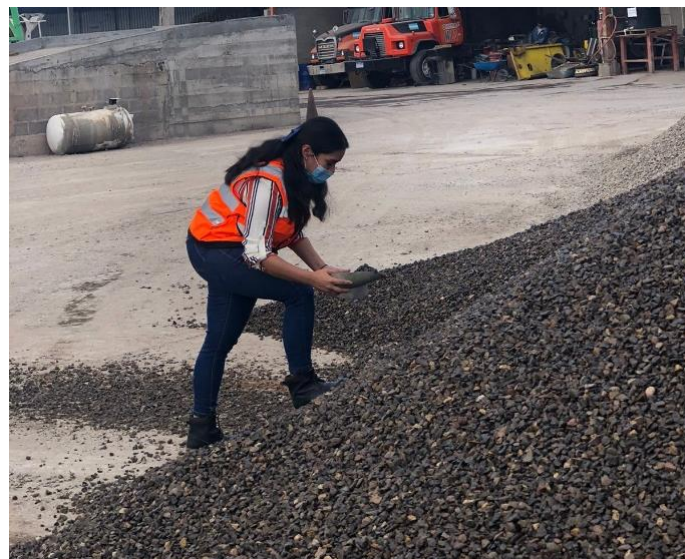


Ilustración 47 - Muestro de agregados para ensayo de humedades.

Se pesaron cada una de las muestras obtenidas para calcular el peso húmedo y posteriormente se calienta el agregado en una estufa para pesar su peso seco y calcular el porcentaje de humedad.



Ilustración 48 - Preparación de muestra para ensayo de humedades.

Se brindó un recorrido de reconocimiento a las plantas de reciclaje de agua y como se recolecta para el uso de limpieza de los camiones mixer de la empresa, también se explicó que el plantel cuenta con un pozo de agua potable que se utiliza para realizar las mezclas de concreto y actividades en general dentro del plantel.

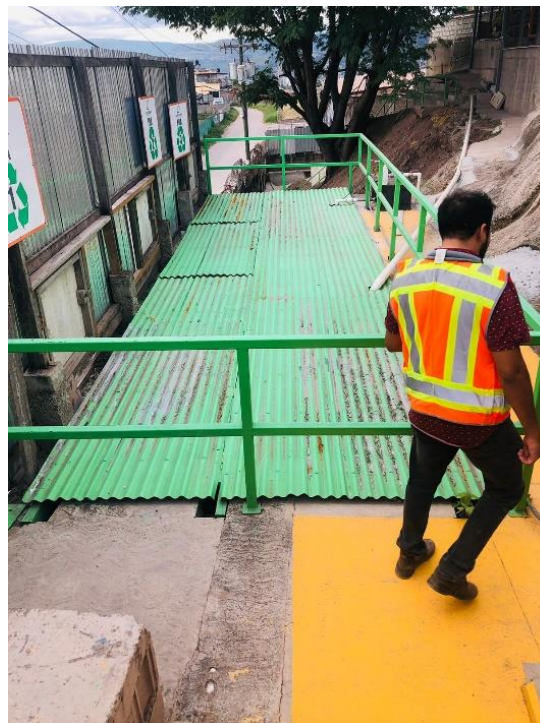


Ilustración 49 - Recorrido planta de reciclaje de agua

4.1.3 SEMANA 3 (26 AL 01 DE NOVIEMBRE DE 2022)

Durante la tercera semana de la Práctica Profesional se realizó una visita técnica a Geoconsult y se aprendió a realizar ensayos en el laboratorio de agregados y ensayos de campo.

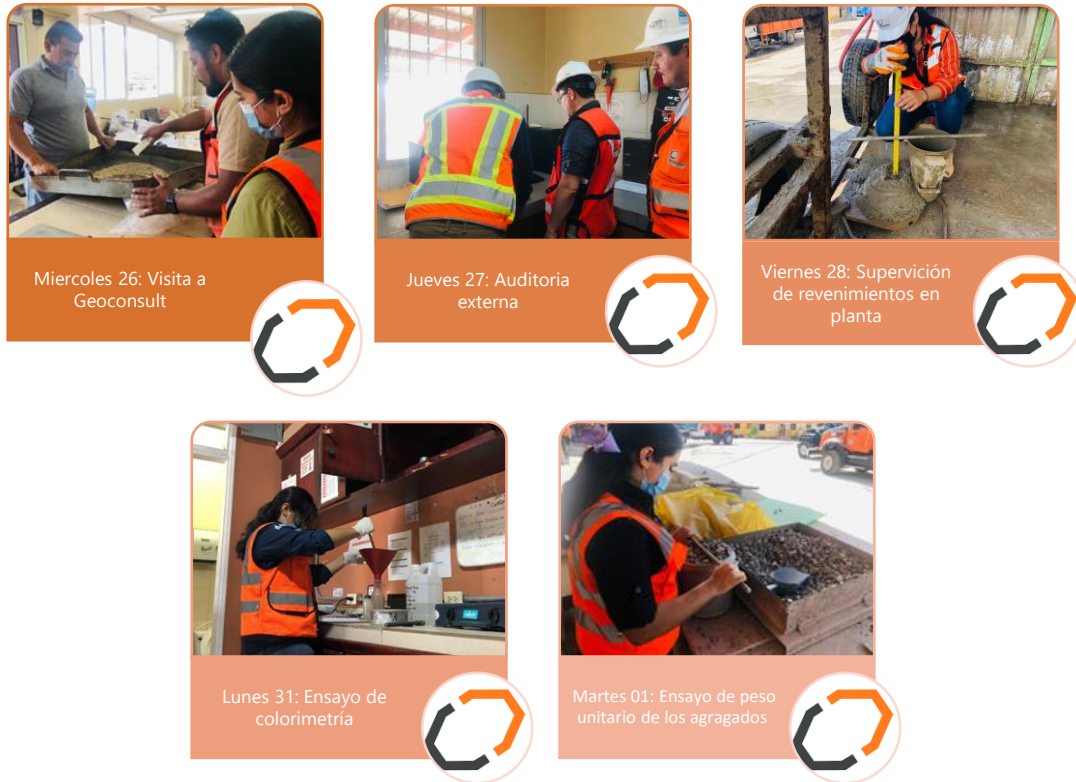


Gráfico 9 - Actividades realizadas en semana 3.

- *Miércoles 26 de octubre*

Se visitó la empresa Geoconsult para llevar y preparar una muestra de suelo para un ensayo Proctor, requerido por el Ing. Álvaro Martínez para realizar un proyecto de investigación que requiere el estudio de las características del suelo y la densidad compactada del suelo, para diseñar una mezcla suelo – cemento que se puede usar como material para construir muros de compactados para casas ecológicas.



Ilustración 50 - Visita a la empresa Geoconsult

Como asignación de actividad se envió vía correo las evidencias correspondientes para la documentación de las oportunidades de mejora que se realizaron en el transcurso del presente año para los laboratorios, producción y diseño de concreto.

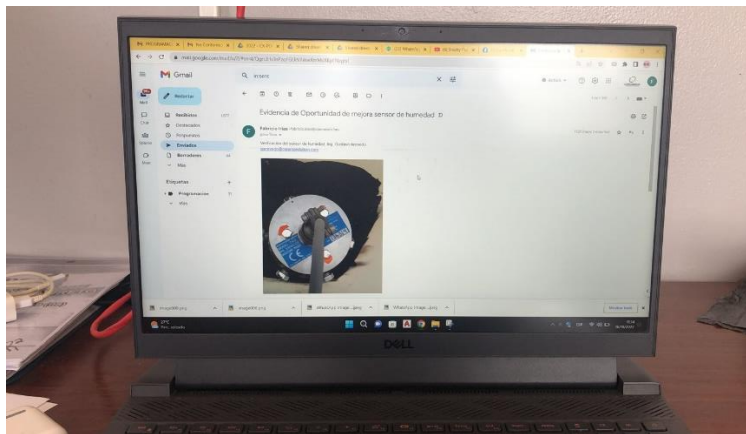


Ilustración 51 - Evidencia de oportunidades de mejora.

Se preparó con ayuda del técnico laboratorista José García el muestreo de los agregados para preparar el material y realizar las pruebas según normativa al agregado en planta, el muestro se realizó bajo la normativa ASTM _____ que indica la manera en la que se debe realizar el muestro de la arena, grava 3/4 y grava 3/8, el procedimiento por el cual se realizó el muestreo de la arena fue insertando un tubo metálico de 3 pulgadas dentro de la arena y obteniendo la muestra de cuatro puntos diferentes.



Ilustración 52 - Obtención de la muestra para la arena

Para la obtención de la muestra de la grava se realizó con el uso de una placa metálica que se inserta en el banco de grava 3/4 o 3/8 para poder quitar la capa de agregado que esta más expuesto y obtener una mezcla del agregado que esta más al fondo y que se encuentra húmedo.

Realizado el muestreo de los agregados que se están usando en la producción del concreto se prepararon y pesaron los agregados para cada una de las pruebas de agregados que corresponde a realizar.



Ilustración 53 - Preparación de muestra para ensayo de agregados

- *Jueves 27 de octubre*

Se acompañó a realizar el ensayo de Proctor a Geoconsult, para aprender el procedimiento que se realiza para realizar el ensayo de manera correcta, también se preparó una muestra del suelo para realizar los ensayos de gravedad específica fina y gruesa para posteriormente poder evaluar los datos brindados por esta prueba del suelo de referencia y realizar pruebas de mezclas suelo cemento.



Ilustración 54 - Ensayo Proctor estándar

Se brindó la oportunidad de acompañar a la auditoría externa por parte de la ISO que visito Concremix para poder observar cual es el proceso que se realiza en una auditoría de control de calidad y como la empresa debe de estar preparada con toda la información necesaria que es requerida según los procesos de control de calidad que maneja la normativa ISO, velan por que todos los involucrados en el proceso sepan manejar la información correspondiente de manera adecuada y que estén capacitados en las labores que realizan y así manejar un alto control de calidad.



Ilustración 55 - Auditoría externa a Concremix

- *Viernes 28 de octubre*

Se realizó la actividad de supervisión de en planta de concreto fresco a los camiones mixer previo a salir a dejar el concreto premezclado al proyecto indicado, para la actividad de supervisión se realizaron ensayos de muestreo de concreto, peso unitario y revenimiento para verificar que los camiones salieran con las óptimas condiciones hacia proyecto y mantener el control de calidad para satisfacer la orden requerida por el cliente.

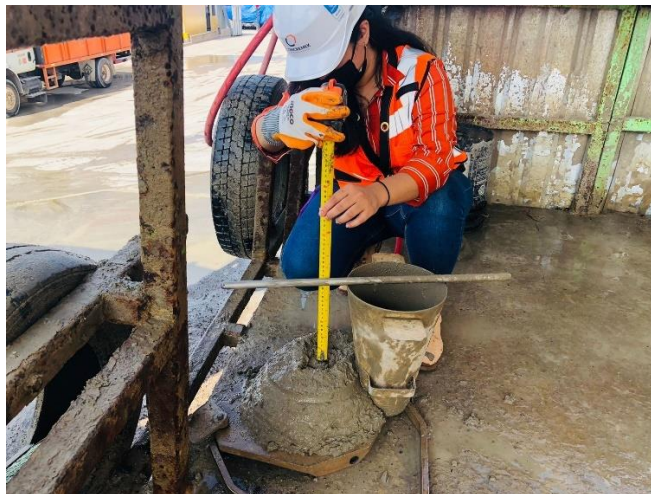


Ilustración 56 - Revenimiento de concreto

En el laboratorio de agregados se realizaron los ensayos de contenido de humedad de los agregados y peso específico de la arena como parte de los ensayos realizados al muestreo semanal de los agregados que llegan a planta.



Ilustración 57 - Ensayo para peso específico del agregado fino

Se brindo apoyo a los laboratoristas con el ingreso de datos de ruptura de ensayos de cilindros correspondientes a la fecha, verificando que cumplieran con su resistencia de diseño y se enviaran los formatos de ensayo mediante la plataforma Dofoms que documenta cada uno de los procesos realizados por los laboratoristas.



Ilustración 58 - Ensayo de rupturas de cilindros

- *Lunes 31 de octubre*

Se colaboró con la atención a un cliente que solicitó estar presente en el ensayo de ruptura de cilindros de las muestras de concreto que se entregó al proyecto para verificar que llegará a la resistencia requerida.



Ilustración 59 - Ensayo de ruptura de cilindros para cliente

Como asignación en el laboratorio de agregados se preparó el ensayo de colorimetría para un nuevo banco de material que ingresó al plantel en ese día y se prepararon diversas muestras de agregados para realizar los ensayos correspondientes a la semana.



Ilustración 60 - Ensayo de Colorimetría

- *Martes 01 de noviembre*

Cada semana se prepara una muestra de agregado para realizar los ensayos correspondientes con el fin de verificar las características del agregado que ingresa al plantel para realizar las mezclas de concreto, se realizó el ensayo de peso unitario de agregado fino y grueso, esta prueba es la última que se realiza y luego los datos obtenidos de los ensayos son entregados a la asistente de producción que brinda un reporte de los valores obtenidos del agregado para usarlo en los diseños de mezcla correspondiente.



Ilustración 61 - Ensayo de peso unitario del agregado grueso

También se realizó el ensayo de peso específico de la arena de manera que el laboratorista superviso que la practicante realizará de manera correcta el ensayo.



Ilustración 62 - Ensayo de peso específico del agregado fino

4.1.4 SEMANA 4 (02 DE NOVIEMBRE AL 08 DE NOVIEMBRE)

En el desarrollo de la cuarta semana de Práctica Profesional se realizaron diversas actividades



Gráfico 10 - Actividades realizadas en la semana 4

- *Miércoles 02 de noviembre*

Se aprendió el proceso realizado por el programa de dosificación para cargar los camiones mixer y el cómo es el trabajo de un dosificador, se brindó la oportunidad de aprender a realizar este procedimiento.



Ilustración 63 - Dosificación de camiones mixer

- *Jueves 03 de noviembre*

El 3 de noviembre no se realizaron actividades por parte de la practicante por incapacidad médica.



Ilustración 64 - Incapacidad médica

- *Viernes 04 de noviembre*

Se realizó supervisión de laboratoristas en el proyecto Eco Distrito, para verificar en qué condiciones se estaba entregando el concreto premezclado y si los laboratoristas cumplían con todos los protocolos en campo.



Ilustración 65 - Revenimiento realizado en campo

Se realizó el diseño de mezcla de concreto con agregado fino y grueso de otro proveedor con el fin de implementar más diseños de concreto con un agregado de características diferentes y que puedan ayudar a cumplir con la resistencia de concreto requerida.



Ilustración 66 - Diseño de mezcla de concreto

Para este diseño de mezcla se realizaron cuatro especímenes de concreto para realizar ensayos de ruptura a los 7, 14 y 28 días, con los resultados de resistencia se plantea mejorar el diseño de mezcla según la normativa ACI.



Ilustración 67 - Especímenes de concreto de diseño de mezcla

En el laboratorio de agregados se realizó la prueba de peso específico para los agregados grava $\frac{3}{4}$ y grava $\frac{3}{8}$, con la finalidad de aprender a realizar los ensayos como parte de los ensayos realizados a los agregados usados en planta durante la semana



Ilustración 68 - Ensayo de peso específico para agregados gruesos

- *Sábado 05 de noviembre (Reposición de día de incapacidad)*

El sábado se realizó el ensayo de peso específico para el agregado fino y el ensayo de granulometría de agregados gruesos de la muestra obtenida a los agregados que entraron a planta durante la semana.



Ilustración 69 - Ensayos en el laboratorio de agregados

- *Lunes 07 de noviembre*

Se realizó la obtención de la muestra para los agregados que se utilizarían en la producción de concreto durante la semana, se realizó el muestreo aplicando la normativa ASTM – D75 y

aplicando la normativa ASTM – C702 que dicta como se deben realizar las reducciones de las muestras mediante el uso de cuarteador mecánico y poder realizar los ensayos de los agregados con muestras más homogéneas. Luego de realizar este proceso se pesan los agregados según los requerimientos que están en la normativa para los ensayos de peso específico, granulometría, contenido de humedad y colorimetría



Ilustración 70 - Cuarteador mecánico

Se recibió a un cliente para realizar pruebas el ensayo según la normativa ASTM – C39 que refiere como se debe realizar el ensayo a compresión de cilindros de concreto realizados en campo estos especímenes de concreto deben cumplir con la resistencia de diseño esperada al día de ensayo que se realizan, el cliente realiza la visita con el fin de verificar que se le entregue un concreto de alta calidad a su proyecto.



Ilustración 71 - Ensayo de cilindros para cliente

- *Martes 07 de noviembre*

Como parte del control de calidad del departamento de producción se realizó un ensayo de fraguado según la norma ASTM C403. Esta prueba se realiza para determinar la resistencia y el tiempo inicial del fraguado del concreto, obteniendo un parámetro de resistencia a la penetración y determinar el tiempo de fraguado final. Esta prueba se realizó para determinar el tiempo de fraguado del concreto en el que se utilizó el aditivo Sika ya que requiere mas tiempo de fraguado del concreto.



Ilustración 72 - Ensayo de fraguado del concreto

Para realizar esta prueba se necesitan de 6 agujas de diámetros desde 1" hasta 0.025", el primer dato de penetración obtenido se marca una vez el valor en la máquina de penetración sea distinto a cero, el tiempo transcurrido desde la primera penetración hasta que se obtiene un primer dato se documenta como el tiempo que toma un fraguado inicial.



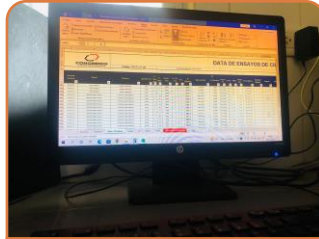
Ilustración 73 - Agujas para ensayo de penetración

4.1.1 SEMANA 5 (09 AL 15 DE NOVIEMBRE)

Durante la quinta semana de Práctica Profesional se realizaron ensayos en los laboratorios de agregado y concreto, supervisión en planta y proyecto.



Miércoles 09: Ensayo de peso específico del agregado fino



Jueves 10: Revisión de la data de ensayo de ruptura de cilindros



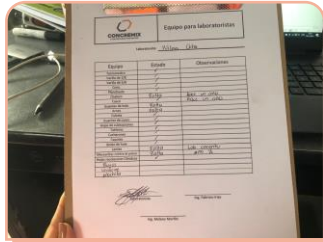
Viernes 11: Ensayo de granulometría de los agregados



Sábado 12: Visita Proyecto Torre Ambar



Lunes 14: Ajuste de concreto en planta



Martes 15: Revisión de equipo de laboratoristas



Gráfico 11 - Actividades realizadas semana 5

- *Miércoles 09 de noviembre*

Se realizó el ensayo diario según lo que dicta la normativa ASTM – C566 para determinar el contenido de humedad de los agregados tomando muestras de agregado 3/4, 3/8 y arena.

MOH. - PESO S.	251.7	254.7	253.3
PS = % DE HUMEDAD	10.9 %	3.02 %	4.82 %
OBSERVACIONES:			
REALIZO: Melany	FECHA: 9-11-2022	HORA: 8:00 am	
HUMEDAD DE AGREGADOS			
TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRAVA 3/4	GRAVA 3/8
TARA			
PESO HUMEDO	300.5	300.5g	300.5g
PESO SECO	273.3	292.2	285.6
PESO H. - PESO S.	27	8.3	14.9
DP / PS = % DE HUMEDAD	9.95 %	2.84	5.22 %
OBSERVACIONES:			

Ilustración 74 - Datos contenido de humedad de los agregados

Se realizó el ensayo para determinar el peso específico y la absorción del agregado fino, como primer paso para realizar el ensayo la arena debe estar durante 24 horas en saturación y posteriormente debe ser secada usando el horno o estufa hasta que esta quede en una condición de saturada superficie seca agregando agua con un rociador posteriormente se realiza el ensayo de para determinar la condición de humedad superficial usando el cono y el apisonador, cuando la arena se encuentre en esta condición al compactar el material dentro del cono y levantarlo en un lapso de 2 segundos la arena no se encuentra con la forma del molde se encuentra en la condición de superficie seca saturada.



Ilustración 75 - Ensayo para determinar la humedad superficial

Para el agregado grueso de $\frac{3}{4}$ in y $\frac{3}{8}$ únicamente se requiere retirar con una franela el exceso del agua de la superficie de las partículas en términos más empíricos es como quitarle el brillo que tiene la grava y el gravin sin dejar las partículas secas y que no pierda la absorción que ha retenido durante 24 horas.



Ilustración 76 – Agregado 3/8 saturado con superficie seca

- *Jueves 10 de noviembre*

Se realizó la revisión a la data de ensayo de cilindros a compresión, en esta data se deben de registrar todos los cilindros que ingresan a planta, el código de cada cilindro, la edad a la cual se deben ensayar y la resistencia que debe tener el concreto.

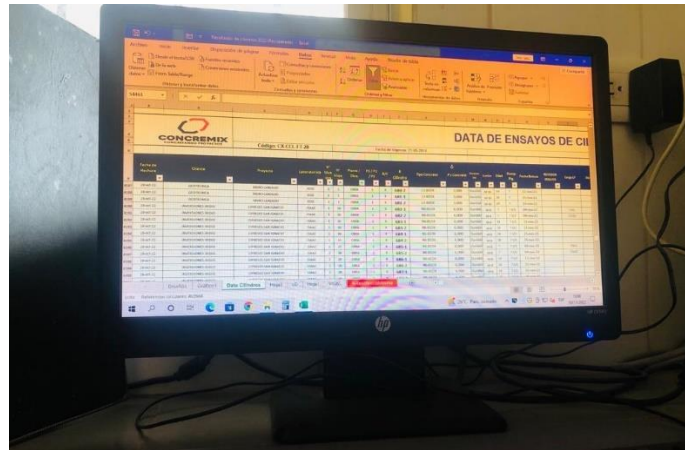


Ilustración 77 - Data de ensayo de cilindros a compresión

- *Viernes 11 de noviembre*

Se aprendió a realizar la dosificación de camiones mixer en la planta dos, se realiza la carga según la dosificación del diseño requerido por el cliente, el dosificador se encarga de manejar el programa y monitorear que los agregados se carguen de manera correcta.



Ilustración 78 - Programa de Dosificación en planta 2

- *Sábado 12 de noviembre (Reposición día de incapacidad)*

Se visitó el proyecto torre Ámbar para conocer el proceso que lleva a cabo la empresa Concremix al llegar al proyecto y entregar el producto, el conductor del mixer debe hacer entrega de la boleta al laboratorista y este debe de ubicar el mixer en la bomba correspondiente, el laboratorista es responsable de verificar que el concreto entregado al proyecto llegue con el revenimiento, el diseño y resistencia requerida por el cliente y ejecutar los ensayos correspondientes.



Ilustración 79 - Visita al proyecto Torre Ámbar

- *Lunes 14 de noviembre*

Se recibió una charla por parte de la fiscalía del Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH), con el fin de conocer qué es, cuál es su principal función, como está organizado, cuáles son los requisitos para colegiarse, cuáles son las responsabilidades de los ingenieros y cómo vela por el buen ejercicio de la profesión.



Ilustración 80 - Charla CICH

- *Martes 15 de noviembre*

Se verificó como parte de control de calidad el equipo con el que contaban los laboratoristas en campo y en qué condiciones se encontraban. Los laboratoristas deben de contar con el equipo completo de identificación y protección, así como contar con todo el equipo necesario para realizar los ensayos en campo.

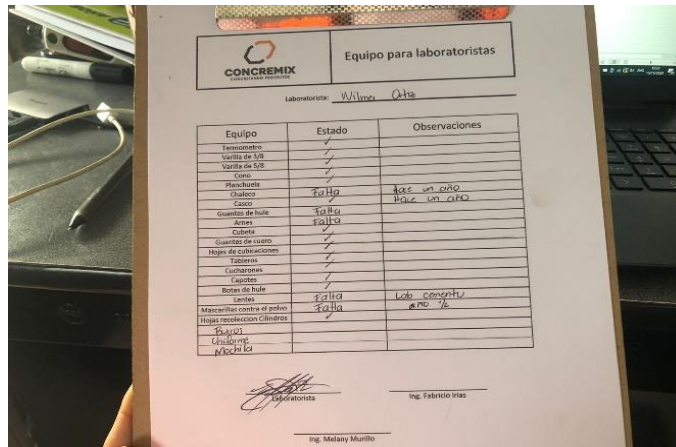


Ilustración 81 - Listado de equipo de laboratoristas

Se realizo la cuantificación del equipo utilizado en la parte de oficina del departamento de producción para completar el Plan Anual de Compras (PAC) requerido por Concremix, en este se incluyen el equipo e insumos que se necesitan en los laboratorios de agregados, cemento y concreto.

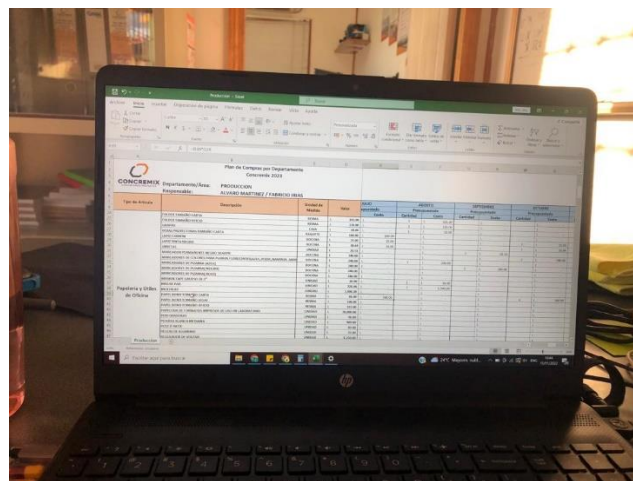


Ilustración 82 - Cuantificación de Insumos y Equipo para PAC

4.1.2 SEMA 6 (16 AL 22 DE NOVIEMBRE)

En dicha semana se realizaron actividades con correspondientes a la parte de oficina del departamento de producción y ensayos en el laboratorio de agregados.



Gráfico 12 - Actividades realizadas en semana 6

- *Miércoles 16 de noviembre*

Se realizó el ensayo de peso específico y absorción para el agregado grava 3/4, este ensayo se preparó dejando en saturación por 24 horas el agregado, se dejó con la condición saturado superficie seca quitando el exceso del agua con un trapo y se pesaron 500 g de agregado para el ensayo.



Ilustración 83 - Ensayo de peso específico y absorción

- *Jueves 17 de noviembre*

Se realizó la dosificación de 10 camiones mezcladores para el proyecto Cipreses San Ignacio con la supervisión del Ing. Martínez, el dosificador revisa la orden con el diseño de realizado en el departamento de producción con el diseño de concreto que requiere el cliente, y las cantidades de agregados y cemento que requiere, mediante el programa Command Alkon que está programado para realizar el proceso de carga en la planta correspondiente.



Ilustración 84 - Dosificación

Cuando se termina de realizar la carga del mixer el conductor debe de pedir la boleta de comprobante de entrega donde se especifica el diseño del concreto, la resistencia, revenimiento, hora de salida del camión, número del camión, el volumen enviado, número de viaje realizado y el volumen pedido.

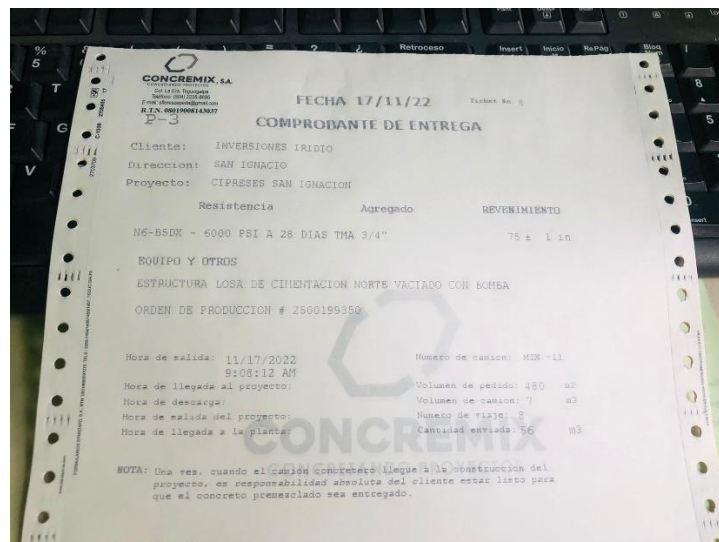


Ilustración 85 - Comprobante de entrega de planta dosificadora

- *Viernes 18 de noviembre*

Se cuantificó el equipo necesario para el laboratorio de concreto, que incluye los moldes para realizar especímenes de concreto en campo, el equipo e insumos faltantes en el laboratorio de agregados y cemento, se colocó un promedio de lo necesario para el año 2023 con el fin de tener un presupuesto preparado y que se cuente con el equipo necesario para seguir realizando ensayos de laboratorio y ensayos de campo.

Ilustración 86 - Cuantificación para PAC 2023

- *Sábado 19 de noviembre (Reposición de día por incapacidad)*

Se realizó la actividad de ajuste de concreto en planta, una vez que el camión sale de la planta dosificadora pasa por un proceso de revisión para verificar que el concreto tiene el proceso de mezclado y cuenta con la suficiente agua y revenimiento para ser enviado al cliente, en planta se realiza un ajuste de mezcla con agua y aditivo para alcanzar el revenimiento con el que el concreto debe llegar al cliente y de este depende la cantidad de aditivo que se le colocara a la mezcla.



Ilustración 87 - Ajuste de concreto en planta

- *Lunes 21 de noviembre*

Se realizó la selección de equipo requerido a la marca Gilson que se encarga de vender el equipo para realizar ensayos de laboratorio según la normativa requerida, se realizó una búsqueda de precios y códigos para que posteriormente la persona encargada de realizar la compra lo haga de la manera correcta.

Equipo laboratorio Gilson					Equipo laboratorio Gilson				
Equipo	Cantidad	Código	Precio	Subtotal	Equipo	Cantidad	Código	Precio	Subtotal
Transferidor manual de agregado seco	1	50-2	58.50	58.50	Termómetros	6	MA-106	91.00	546.00
Transferidor manual de agregado seco	1	50-1	58.50	58.50	Balanza	1	CP-25	539.00	539.00
Calcometra (trazo)	3	H48-487	54.50	163.50	Balanza digital	1	CP-22	539.00	539.00
Tamiz de 1 1/2" de 12" de diametro	1	V1007-1-1/2	209.00	209.00	Rebor para reencemento	1	H48-485	539.00	539.00
Tamiz de 1" de 12" de diametro	1	V1007-1	209.00	209.00					
Tamiz de 3/4" de 12" de diametro	1	V1007-3/4	209.00	209.00					
Tamiz No. 4 de 12" de diametro	1	V1007-4	209.00	209.00					
Tamiz No. 8 de 12" de diametro	1	V1007-8	209.00	209.00					
Tamiz No. 16 de 12" de diametro	1	V1007-16	209.00	209.00					
Tamiz No. 30 de 12" de diametro	1	V1007-30	209.00	209.00					
Tamiz No. 60 de 12" de diametro	1	V1007-60	209.00	209.00					
Tamiz No. 200 de 12" de diametro	1	V1007-200	209.00	209.00					
Fondo de 12"	1	V1007-12"	37.00	37.00					
Placa de 12"	1	V1007-12"	38.50	38.50					

Ilustración 88 - Listado de compra equipo Gilson

- *Martes 22 de noviembre*

Se realizo la toma de muestra de agua de pozo y agua reciclada utilizadas en el plantel de Concremix para que el SANAA realice un análisis de la composición del agua usada para poder seguirla usando dentro del plantel.



Ilustración 89 - Muestra de agua para análisis

Se realizó con la colaboración de un laboratorista la preparación de la muestra semanal para los ensayos a los agregados como parte del control de calidad, este muestreo de agregados se realiza siempre que ingresan rastras con agregados ya sean arena, grava $\frac{3}{4}$ y $\frac{3}{8}$, así se garantiza que el agregado es el adecuado para realizar las mezclas de concreto.



Ilustración 90 - Muestreo de agregados

4.1.3 SEMANA 7 (23 AL 29 DE NOVIEMBRE)

Durante el desarrollo de la séptima semana de la Práctica Profesional se realizaron los ensayos de peso específico para el agregado fino y colorimetría, también se realizó actividades en el departamento de producción.



Miercoles 23: Ensayo de peso específico para la arena



Jueves 24: Ensayo de colorimetría



Viernes 25: Condición de la arena saturada superficie seca



Sábado 26: Absorción del agregado fino



Lunes 28: Reporte de avance de producción



Martes 29: Reporte de resistencia de cilindros

Gráfico 13 - Actividades realizadas en semana 7

- *Miércoles 23 de noviembre*

Se realizó el ensayo de peso específico para el agregado fino, para realizar este ensayo se requiere de una muestra de 500.00 g a 500.90 gramos de arenas, se coloca la arena dentro del picnómetro, llenándolo con agua hasta en un 90% de la capacidad del picnómetro y se agita hasta eliminar el todo el contenido de burbujas de aire, se llena el picnómetro en toda su capacidad sin botar ninguna de las partículas de arena y se toma el peso del picnómetro completamente lleno.



Ilustración 91 - Ensayo de peso específico

- *Jueves 24 de noviembre*

Se realizó el ensayo de Pase 200 mediante lavado, una vez la muestra de granulometría a pasado por el proceso de secado al horno por 24 horas, se lava la muestra y el contenido de agua es decantado en un tamiz 200 con la finalidad de que en la muestra de arena solo queda todo lo retenido en el tamiz #200.



Ilustración 92 - Ensayo Pase 200 mediante lavado

- *Viernes 25 de noviembre*

Se realizó el ensayo de granulometría para todos los agregados, una vez que a la muestra se le realizó el ensayo de pase 200 mediante lavado y se determinó el peso seco de la muestra, se determina la granulometría de los agregados colocando los tamices en el orden correspondiente, y luego se determina el peso retenido en cada tamiz.



Ilustración 93 - Ensayo granulométrico

- *Sábado 26 de noviembre (Reposición de día por incapacidad)*

Se determinó el peso seco para ensayo de absorción, una vez que se realiza el ensayo de peso específico se deja la muestra recuperada del picnómetro en el horno secando por 24 horas, y se determina el peso de la muestra recuperando todas las partículas del agregado.



Ilustración 94 - Peso seco de absorción

- *Lunes 28 de noviembre*

Se realizó el avance de producción de concreto en el día, este reporte se realiza para contabilizar y llevar un control del concreto que se ha pedido por los clientes, este reporte se entrega dos veces al día, a las 12:00 pm y a las 4:00 pm, se contabiliza la cantidad de cemento que se usa en el diseño y cuantos metros cúbicos de concreto se envían al día.

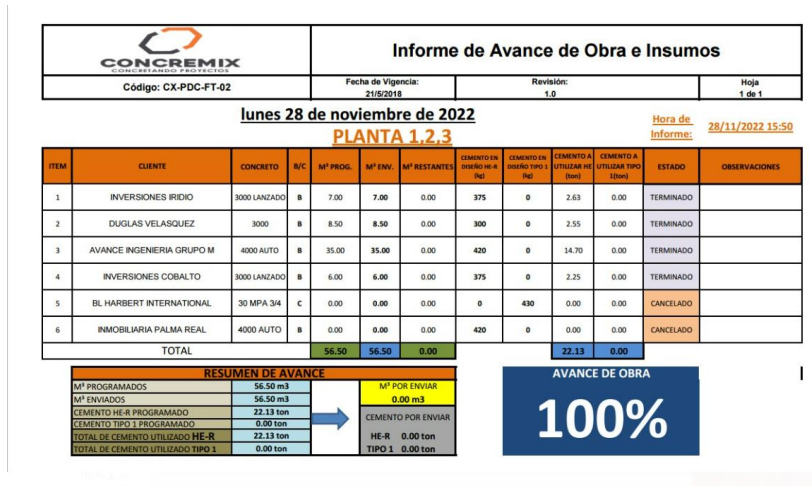


Ilustración 95 - Avance de producción

- *Martes 29 de noviembre*

Se realizó el reporte de Resistencia a Compresión de cilindros de concreto, este reporte se entrega cuando un cliente lo solicita, en él se detallan las resistencias obtenidas del concreto, este reporte se entrega a los 7, 14 y 28 días de resistencia, este reporte da veracidad de que el concreto entregado cumple con la requisición del cliente.

CONCREMIX		RESISTENCIA A COMPRESIÓN (ASTM C-39)			
Código: CX-CCL-FT-07		Fecha de Vigencia: 21-05-2018	Revisión: 2.0	Hoja 1 de 1	
Cliente:	Jorge Piz	Elaboración de cilindros:		Jose Garcia	
Proyecto:	Estacionamiento Grupo Q	Fecha de Entrega:		29/11/2022	
Ubicación del Proyecto:	Bivd. Centra America	Resistencia Solicitada:		3000 PSI	

RESISTENCIA										DENSIDAD						
Fecha de Muestreo	# de Muestras	# de Viales	Camio n	Edad (días)	Slump (mm)	Fecha de Resistencia	Carga (kn)	Diámetro (mm)	Resistencia (kgf/cm ²)	% de resistencia	Descarga	Altura (mm)	Peso (kg)	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)	
20-nov-22	1	1	1	7	7	28-nov-22	11,784	4.00	2,609	87%	FIBRE	BOMBA	8.00	3.58	0.00165	2,170
21-nov-22	1	1	1	7	7	28-nov-22	33,250	4.00	2,646	88%		BOMBA	8.00	3.58	0.00165	2,170
21-nov-22	1	1	1	14	7	05-dic-22			-	-						
21-nov-22	1	1	1	14	7	05-dic-22			-	-						
21-nov-22	1	1	1	28	7	19-dic-22			-	-						
21-nov-22	1	1	1	28	7	19-dic-22			-	-	FIBRE	BOMBA	8.00	3.58	0.00165	2,170
22-nov-22	1	1	11	7	6	29-nov-22	33,341	4.00	2,653	88%		BOMBA	8.00	3.58	0.00165	2,170
22-nov-22	1	1	11	7	6	29-nov-22	33,476	4.00	2,664	89%		BOMBA	8.00	3.60	0.00165	2,182
23-nov-22	1	1	11	14	6	06-dic-22			-	-						
22-nov-22	1	1	11	14	6	06-dic-22			-	-						
22-nov-22	1	1	11	28	6	19-dic-22			-	-						
22-nov-22	1	1	11	28	6	19-dic-22			-	-						

Ilustración 96 - Reporte de Resistencia a Compresión

4.1.1 SEMANA 8 (30 DE NOVIEMBRE AL DE 6 DICIEMBRE)

Dentro de la semana 8 se realizaron diversas actividades correspondientes al laboratorio de agregados para verificar que los agregados ingresados al plantel cumplan con los requisitos para realizar diseños de mezcla, como parte del control de calidad se descartó el equipo en mal estado que se encontraba en la bodega, también se ingresaron los cilindros en planta a la data de ensayo de ruptura de cilindros.



Ilustración 97 - Actividades realizadas en la semana 8

- *Miércoles 30 de noviembre*

Se elaboró un listado de para revisar el equipo utilizado para el lanzamiento de concreto en campo para que los laboratoristas puedan revisar antes de comenzar el lanzamiento que el equipo se encuentra en buen estado y mejorar el proceso de entrega del concreto.

#	ITEM	SI	NO	OBSERVACIÓN
	Revisión de bomba de aditivo antes de salir			
	Estado del equipo de aditivo			
	Se cargo la batería			
	Se lleva suficiente manguera para aire			
	Se lleva suficiente manguera para aditivo			
	Cuenta con herramientas			
	Se reviso el generador electrico			
	El generador cuenta con combustible			
	Cuenta con boquilla extra			
	Se lleva mínimo 2 barriles de aditivo			

Ilustración 98 - Listado de revisión de equipo de lanzamiento

- *Jueves 01 de diciembre*

Se preparó una nueva muestra de agregados, se dividió la muestra para realizar ensayo de granulometría, peso específico, colorimetría del agregado fino y pase 200 mediante lavado, los ensayos de colorimetría y granulometría requieren que las muestras se encuentren totalmente en condición del 0% de humedad, se deben dejar en el horno por un periodo de 24 horas.



Ilustración 99 - Preparación de muestra para ensayos de granulometría y colorimetría

- *Viernes 02 de diciembre*

Se realizó el ensayo de ruptura de cilindros a las muestras de concreto realizados para el diseño de mezcla Comayagua, este reporte se le envía al Ing. Martínez para que pueda realizar los ajustes necesarios a la mezcla de concreto para ver a que resistencia se puede llegar y como se puede mejorar el costo de la producción de este diseño de concreto.



Ilustración 100 - Ensayo de ruptura de cilindros de muestra de diseño de mezcla

- *Lunes 05 de diciembre*

Se revisó y se dió de baja el equipo guardado en la bodega, este equipo ya no cumplía con los requerimientos de las normativas para realizar ensayos de concreto fresco, también se contabilizó el equipo en buen estado que podrá ser usado en los laboratorios correspondientes y que se complementará con la compra de nuevos insumos y equipos.



Ilustración 101 - Revisión de equipo en la bodega

Se elaboró una propuesta para la distribución de la planta dosificadora y agregados en un plano para la nueva sucursal de la empresa Concremix en el departamento de Comayagua.



Ilustración 102 - Ubicación de planta dosificadora, sucursal Comayagua

- *Martes 06 de diciembre*

Se ingresó a la data los cilindros realizados en obra de los distintos proyectos, se realizaron de 4 a 6 cilindros como muestra de concreto para ensayarlos a 7, 14 y 28 o 56 días, en la data se ingresó el cliente, nombre del proyecto, la planta en la que se dosificó el concreto, el camión mezclador que entregó el concreto y el código de cada cilindro para ingresarlos a la pila de curado y posteriormente ensayarlos en los días correspondientes, de estos cilindros el cliente puede requerir el reporte de resistencia a la compresión para verificar que se le entregó el concreto como lo pidió y que cumple con la resistencia para seguir avanzando en la ejecución del proyecto.

Fecha del Cilindro	Cliente	Proyecto	Laboratorio	Nº Mue	Nº C	Planta	PS (K)	M3	Etiqueta	Tip. Concreto	Fx. Concreto	Resistencia	Curado	Fecha Resist.	Resistencia (MPa)	Comentarios
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	1	1	OBRA	1	B	387-2	A4-85DX	4,000	Dur:50	M30	7	W92	12-dic-22
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	1	1	OBRA	1	B	388-1	A4-85DX	4,000	Dur:50	M30	14	W92	19-dic-22
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	1	1	OBRA	1	B	388-2	A4-85DX	4,000	Dur:50	M30	14	W92	19-dic-22
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	1	1	OBRA	1	B	389-1	A4-85DX	4,000	Dur:50	M30	28	W92	02-ene-23
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	1	1	OBRA	1	B	389-2	A4-85DX	4,000	Dur:50	M30	28	W92	02-ene-23
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	2	3	OBRA	1	B	390-1	A4-85DX	4,000	Dur:50	M35	7	W92	12-dic-22
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	2	3	OBRA	1	B	390-2	A4-85DX	4,000	Dur:50	M35	7	W92	12-dic-22
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	2	3	OBRA	1	B	391-1	A4-85DX	4,000	Dur:50	M35	14	W92	19-dic-22
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	2	3	OBRA	1	B	391-2	A4-85DX	4,000	Dur:50	M35	14	W92	19-dic-22
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	2	3	OBRA	1	B	392-1	A4-85DX	4,000	Dur:50	M35	28	W92	02-ene-23
05-06-22	AVANCE INGENIEROS GRUPO S.A.	ALCAZAR	FRANKLIN	2	3	OBRA	1	B	392-2	A4-85DX	4,000	Dur:50	M35	28	W92	02-ene-23
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	1	1	OBRA	1	B	393-1	N6-85DX	6,000	Dur:60	M34	7	8	12-dic-22
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	1	1	OBRA	1	B	393-2	N6-85DX	6,000	Dur:60	M34	7	8	12-dic-22
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	1	1	OBRA	1	B	394-1	N6-85DX	6,000	Dur:60	M34	14	8	19-dic-22
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	1	1	OBRA	1	B	394-2	N6-85DX	6,000	Dur:60	M34	14	8	19-dic-22
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	1	1	OBRA	1	B	395-1	N6-85DX	6,000	Dur:60	M34	28	8	02-ene-23
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	1	1	OBRA	1	B	395-2	N6-85DX	6,000	Dur:60	M34	28	8	02-ene-23
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	2	1	OBRA	1	B	396-1	L3-85DX	3,000	Dur:50	M35	7	6	12-dic-22
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	2	1	OBRA	1	B	396-2	L3-85DX	3,000	Dur:50	M35	7	6	12-dic-22
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	2	1	OBRA	1	B	397-1	L3-85DX	3,000	Dur:50	M35	14	6	19-dic-22
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	2	1	OBRA	1	B	397-2	L3-85DX	3,000	Dur:50	M35	14	6	19-dic-22
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	2	1	OBRA	1	B	398-1	L3-85DX	3,000	Dur:50	M35	28	6	02-ene-23
05-06-22	INVERSIÓNES PRIDO	CIPRESES SANGRANCO	JOSE	2	1	OBRA	1	B	398-2	L3-85DX	3,000	Dur:50	M35	28	6	02-ene-23
05-06-22	FOCAL OESTE	CASA DE HABITACION	VALMÉR	1	1	OBRA	1	B	399-1	N3-85DX-B	3,000	Dur:50	M30	7	7	13-dic-22
05-06-22	FOCAL OESTE	CASA DE HABITACION	VALMÉR	1	1	OBRA	1	B	400-1	N3-85DX-B	3,000	Dur:50	M30	14	7	20-dic-22
05-06-22	FOCAL OESTE	CASA DE HABITACION	VALMÉR	1	1	OBRA	1	B	400-2	N3-85DX-B	3,000	Dur:50	M30	28	7	02-ene-23

Ilustración 103 - Data de ensayo de cilindros

Se preparó la muestra de agregados correspondiente a la semana, se prepara una muestra saturada de arena, grava 3/4" y 3/8", para los ensayos de peso específico y se dejó secando una muestra para ensayos de granulometría.



Ilustración 104 - Preparación de muestra de agregados

4.1.2 SEMANA 9 (6 AL 13 DE DICIEMBRE)

En la semana 9 se realizaron todos los ensayos para los agregados ingresados al plantel durante la semana, se realizó el ajuste de camiones mezcladores en planta con el aditivo K Integral de Lazarus & Lazarus, se atendió a los estudiantes de UNITEC que realizaron un recorrido por todo el plantel de Concremix.

Se aprendió a realizar el diseño de mezcla y la elaboración de cilindros de concreto para realizar ensayos a compresión para determinar que el diseño realizado cumpla con la resistencia.

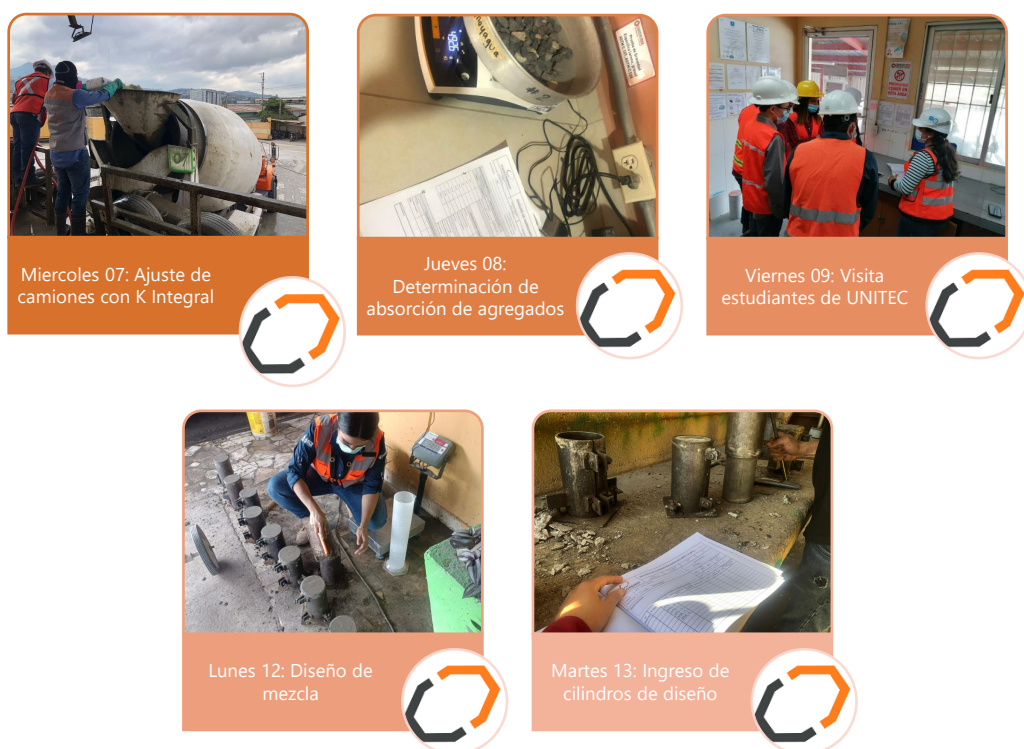


Gráfico 14 - Actividades realizadas en semana 9

- *Miércoles 7 de diciembre*

Se realizó el ajuste de camiones mezcladores con el aditivo K Integral que es un aditivo impermeabilizante que se agrega a la mezcla de concreto para protegerlo de manera permanente de la humedad mejorando de esta manera la durabilidad del concreto evitando filtraciones, se agregó una bolsa de aditivo K Integral a cada camión mezclador, se verificó que el revenimiento fuera el indicado y se le agregó el aditivo como requerimiento del cliente.



Ilustración 105 - Ajuste de camiones mezcladores en planta con K Integral

Se realizó el ensayo de peso específico de los agregados gruesos, se determinó una muestra de 500 gr en condición SSS para determinar el peso mediante el método de agua desplazada para determinar el volumen del agregado grueso este proceso se realizó para tres muestras de agregado grueso de 3/8" y 3/4 "y se realizó el ensayo de material que pasa la malla No. 200 para las muestras de agregados a las que se les realizará posteriormente el ensayo de granulometría.



Ilustración 106 - Ensayo de peso específico del agregado grueso y material que pasa la malla No. 200 mediante lavado

Luego de realizar estos procedimientos se recuperaron las tres muestras de cada uno de los agregados y se colocaron en el horno por 24 horas de secado para el siguiente día determinar el peso seco de cada uno y completar los datos correspondientes para determinar la absorción de cada uno de los tipos de agregados

- *Jueves 8 de diciembre*

En el laboratorio de agregados se determinó el peso seco para las tres muestras de cada uno de los agregados después de 24 horas en el horno de secado, este dato se determinó para calcular el porcentaje de absorción de los agregados, también se realizó con más exactitud el ensayo de granulometría para agregado fino y grueso ya que la resistencia de los diseños de concreto había decaído por un aumento en el módulo de finura de los agregados.

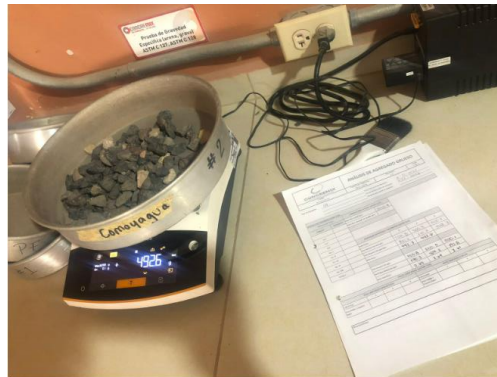


Ilustración 107 - Peso seco para cálculo de % de absorción

- *Viernes 9 de diciembre*

Se atendió la visita de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de Unitec que cursan la clase de Materiales de construcción, se realizó un recorrido por el plantel y se demostró el proceso que realiza Concremix para la elaboración de concreto premezclado, se les explicó la importancia de realizar ensayos de laboratorio y como se realizan bajo las normas ASTM, se realizó un recorrido por todos los laboratorios de Concremix y cuál era el proceso realizado en cada uno de ellos.



Ilustración 108 - Exposición en el laboratorio de concreto

Se realizó la demostración de un ensayo de revenimiento y cuál es el proceso que se realiza una vez el camión ha salido de la zona de carga de concreto y como debe ser la manera en que el concreto debe salir de planta según las especificaciones del cliente y que ajustes se realizan para que el concreto mantenga esas condiciones durante el transporte del concreto y a la hora de llegar al proyecto.



Ilustración 109 - Ensayo de revenimiento en planta

También se les explicó cuál es el proceso de dosificación de concreto, como trabaja el programa Comand Batch, cual es la labor del dosificador, como se realiza la carga del camión, los reportes que genera el programa que esta automático y cuál es el proceso de control de materiales usados en la producción del concreto y también les brindó una explicación de cómo funcionan las plantas dosificadoras.



Ilustración 110 - Explicación del proceso de dosificación de concreto

- *Lunes 12 de diciembre*

Se recibió una explicación de cómo se realizan los diseños de mezclas tomando como base la normativa ACI 211 y como especifica la cantidad de materia prima para realizar un diseño de mezcla, se explicó que consideraciones se pueden tomar como el tamaño máximo nominal del agregado, la relación agua cemento y el peso final del concreto, se explicó que realizar un diseño de mezcla es un proceso que se realiza a prueba y error para cumplir con los aspectos de resistencia pero también con los económicos o los que requiera el cliente y que con la experiencia se va conociendo mejor como se adapta la mezcla y cambios se pueden realizar para cumplir con la resistencia.

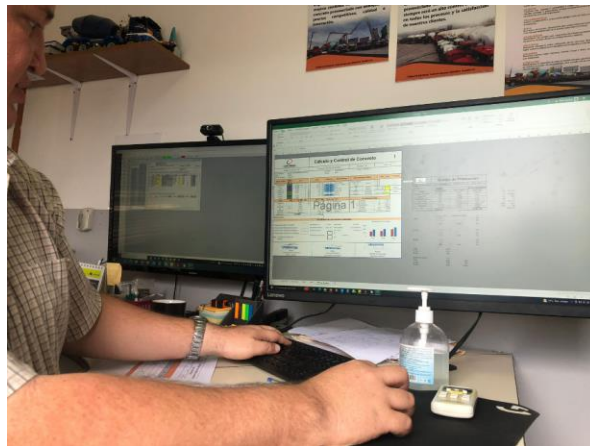


Ilustración 111 - Explicación de elaboración de diseño de mezclas de concreto

Se realizó el diseño de mezcla con el agregado de Comayagua, según el diseño de mezcla realizado se pesaron los agregados fino y grueso, el cemento, el agua y las cantidades de aditivos como lo indica el diseño, primero se colocaron en la mezcladora los agregados dejando que se mezclen por un tiempo adecuado y luego se colocó el cemento y por último el agua con las cantidades de aditivo indicadas y se mezcló durante tres minutos de manera continua y se deja reposar durante tres minutos y luego de esto se mezcla durante dos minutos más.

Cuando se realizan este tipo de diseños de mezclas se pueden realizar correcciones y cambios según la consistencia que tenga el concreto, es decir que si presenta más pasta (agregado fino + cemento + agua) puede presentar bajas resistencias de igual manera si se agrega más agua, se pueden realizar cambio de manera que no se vea afectada la resistencia.

Una vez terminado el proceso de mezclado y de haber realizado el ajuste necesario a la mezcla de concreto se realizó el ensayo de revenimiento del concreto y la elaboración de cilindros de concreto para ensayos de ruptura. Estos cilindros se dejaron



Ilustración 112 - Elaboración de cilindros de concreto

- *Martes 13 de diciembre*

Se realizó el desencofrado de los cilindros de concreto que se elaboraron en el diseño de mezcla y se colocó el correlativo correspondiente al número de cilindro para ser ensayados a los 7, 14 y 28 días de curado de concreto y se registraron los cilindros en la data de ensayo de ruptura de cilindros.



Ilustración 113 - Desmolde de cilindros de diseño de mezcla de concreto

4.1.1 SEMANA 10 (14 AL 20 DE DICIEMBRE)

En la última semana de Práctica profesional se desarrollan las actividades asignadas al laboratorio de agregados y dentro del departamento de producción.



- *Miércoles 14 de diciembre*

Se realizó la lectura del ensayo de colorimetría que determino que la arena y se determinó que el contenido de materia orgánica era de grado 2 un valor aceptable dentro de los parámetros de calidad de Concremix y las norma ASTM y ACI. También se realizó el ensayo de peso específico para el agregado fino y se determinó el peso seco del ensayo de absorción.



Ilustración 114 - Lectura del ensayo de colorimetría

- *Jueves 15 de diciembre*

Se preparó las muestras de agregados grueso para el agregado ingresado al plantel en el día correspondiente, se lavó utilizando un tamiz No. 4 ya que para los ensayos de peso específico de los agregados gruesos la norma indica que únicamente se trabaja con las partículas retenidas en el tamiz No. 4.



Ilustración 115 - Preparación de muestra de agregado grueso

- *Viernes 16 de diciembre*

Se realizó un documento de relato de hechos ya que un cliente presentó una inconformidad con el colado de una losa de concreto, este documento se resguarda como evidencia de que el laboratorista realizó de manera correcta la cubicación de la estructura. En el laboratorio de agregados se determinó los pesos retenidos para la prueba de control del módulo de finura solicitada por el departamento de producción.

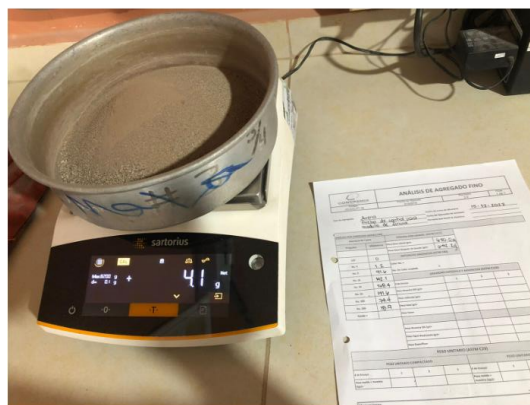


Ilustración 116 - Ensayo de granulometría para módulo de finura de la arena

- *Lunes 19 de diciembre*

Se realizó la inducción al laboratorio de agregados a la nueva pasante en el departamento de calidad, se le mostró el proceso que se realiza para el muestreo de agregados, se le brindó una explicación de los ensayos que se realizan en el laboratorio conforme a la normativa y se preparó la muestra de agregado fino y grueso correspondiente al agregado ingresado en planta.



Ilustración 117 - Preparación de muestra de agregado

- *Martes 20 de diciembre*

Se realizaron los ensayos correspondientes al laboratorio de agregados con la colaboración de la nueva pasante Daniela Irías, se le explicó la manera en que se deben realizar los ensayos de colorimetría, peso específico y absorción para el agregado fino y grueso, y el ensayo de lavado mediante pase 200 y se recibió la visita por parte de asesora metodológica Ing. Uclés.

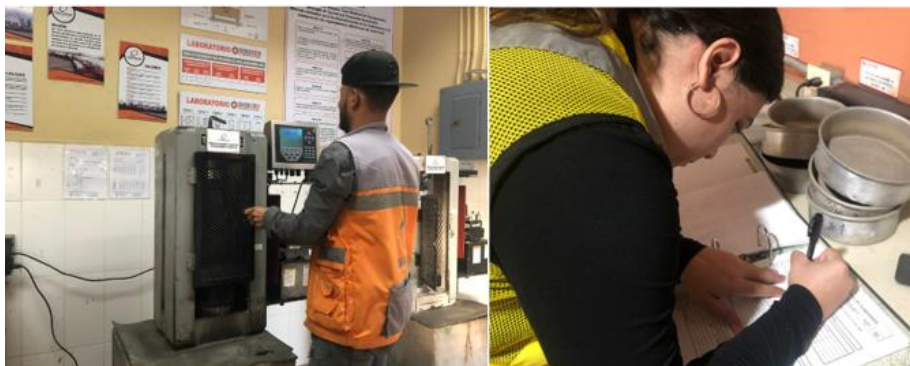


Ilustración 118 - Actividades realizadas el 20 de diciembre

V. CONCLUSIONES

En el desarrollo de la Práctica Profesional se han verificado los procedimientos de gestión de calidad relacionados a los laboratorios de concreto, cemento y agregado bajo las especificaciones de las normativas ACI y ASTM.

1. Se ha ejecutado y supervisado los ensayos de densidad del cemento según las especificaciones en la normativa ASTM C188 para muestras de cemento Tipo I y cemento estructural que se utilizaron en la producción de concreto premezclado y se ha elaborado cubos de cemento según la normativa ASTM C109 para realizar el ensayo de resistencia a la compresión.
2. En el laboratorio de agregados fino y grueso para dos muestras de agregado a la semana, se ha realizado los ensayos de muestreo de agregados que ingresaron al plantel de Concremix bajo las especificaciones de la normativa ASTM D75. para el muestreo de agregados y se ha realizado la reducción de la muestra de agregados según la normativa ASTM C702. Se ha ejecutado los ensayos de granulometría de agregado fino y grueso con los agitadores mecánicos como lo indica la norma ASTM C138 y el ensayo de peso específico y absorción del agregado fino según la norma ASTM C127 y el agregado grueso según la normativa ASTM C128, estos ensayos se han ejecutado con el fin de mantener la calidad del agregado. Para la producción diaria de concreto en el laboratorio de agregados se ha realizado a diario el ensayo de contenido de humedad (norma ASTM C566).
3. Se ha supervisado y realizado el ajuste de concreto a camiones mezcladores en planta y el ensayo de revenimiento (norma ASTM C143) como parte del proceso de control de calidad del concreto premezclado en estado fresco, se ha supervisado el ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto a los 7, 14 y 28 días donde se ha verificado que se cumple con la resistencia del concreto premezclado.
4. Como parte del proceso de aprendizaje en la Práctica Profesional se ha realizado el diseño de mezclas de concreto según la especificación de diseño de mezclas de concreto ACI 211 como parámetro inicial y se han elaborado cilindros de concreto para realizar ensayos de ruptura y se ha verificado la resistencia del diseño de la mezcla de concreto para realizar los ajustes necesarios a la mezcla.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda conocer las normativas ASTM para realizar de manera correcta los ensayos de laboratorio de cemento, concreto y agregados para mayor seguridad en la obtención de los resultados de laboratorio.
2. Se recomienda contar con los instrumentos y usar el equipo de seguridad necesario para realizar los ensayos de laboratorio y visitas de campo.
3. Para los ensayos de laboratorio de agregados se recomienda realizar un esquema semanal donde se muestre los días en los que se deben realizar los ensayos, también se debe descontinuar el equipo en mal estado o que dificulten el proceso para la obtención de resultados correctos.
4. En el laboratorio de concreto se recomienda revisar a diario el ingreso de cilindros a la base de datos a para un mejor control de que cilindros se deben ensayar en las fechas correspondientes.
5. Para realizar el ensayo de resistencia a la compresión de cilindros se recomienda verificar que los neoprenos se encuentran en buen estado para garantizar que el área transversal del cilindro este en contacto con la máquina de compresión, también se debe verificar que las velocidades promedio a las que se realiza el ensayo estén dentro de las que indica la norma ASTM C39.
6. Se recomienda que para el ensayo de fraguado de concreto y la elaboración de cilindros de concreto al finalizar se coloquen en un lugar donde no haya tránsito de personas y evitar que se dañen la muestra de fraguado y los cilindros de concreto.

BIBLIOGRAFÍA

- Agregados—Google Drive*. (s. f.). Recuperado 9 de diciembre de 2022, de https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1_uuhVlztGQ81GqngO7tVXQNHTjVwAsDI
- Alonso, M. (2009). *Aditivos para el hormigón: Compatibilidad cemento-aditivos basados en policarboxilatos*. Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/41479>
- Chinchón Yepes, S., & Sanjuán Barbudo, M. Á. (2004). *Introducción a la fabricación y normalización del cemento Portland*. Publicacions Universitat Alacant. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/116046>
- Concreto—Google Drive*. (s. f.). Recuperado 7 de diciembre de 2022, de https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1OVzs6p_K6pMRaJ6VosSzaY5O5KmvEjkU
- Durabilidad en obras con Cemento de uso estructural—Argos Honduras. (s. f.). *Cementos Argos Honduras*. Recuperado 14 de noviembre de 2022, de <https://honduras.argos.co/cemento-uso-estructural/>
- H2A, E. (2022, junio 3). ENSAYOS DE CALIDAD EN EL CEMENTO. *360 EN CONCRETO*. <https://360enconcreto.com/blog/detalle/ensayos-calidad-cemento/>
- Lamus Báez, F. (2016). *Concreto reforzado: Fundamentos*. Ecoe Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/70445>
- LLCMS27-Admix-F5-rev02.pdf*. (s. f.). Recuperado 4 de diciembre de 2022, de <https://www.grupolazarus.com/wp-content/uploads/2020/11/LLCMS27-Admix-F5-rev02.pdf>

LLCMS127-Admix-DX2-rev03.pdf. (s. f.). Recuperado 4 de diciembre de 2022, de <https://www.grupolazarus.com/wp-content/uploads/2020/11/LLCMS127-Admix-DX2-rev03.pdf>

Marulanda, J. (2018). *Materiales de construcción*. El Cid Editor. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/36726?page=152>

NTG_41095_ASTM_C1157_Cementos_hidraulicos_Especificaciones_por_desempeño.pdf. (s. f.). Recuperado 23 de noviembre de 2022, de https://conred.gob.gt/normas/NRD3/1_cemento/NTG_41095_ASTM_C1157_Cementos_hidraulicos_Especificaciones_por_desempe%C3%B1o.pdf

Patiño, O., & Méndez, R. (2005). Control de calidad del concreto (Normas, pruebas y cartas de Control). *I+D Tecnológico*, 4(1), Art. 1.

Reconocido a nivel mundial—ASTM About. (s. f.). Sitio de América Latina. Recuperado 9 de noviembre de 2022, de <https://la.astm.org/es/about/>

¿Sabes qué es el cemento tipo I? (s. f.). *Cementos Argos Honduras*. Recuperado 14 de noviembre de 2022, de <https://honduras.argos.co/cemento-tipo-i/>


Ventura, M. (2021). *Estudio Comparativo de Las Características Físico-Mecánicas, para el Diseño de Concreto de 4000 PSI Mediante Ensayos de Laboratorios a Diferentes Marcas de Cementos en el Distrito Central, Durante el Periodo de Agosto a Diciembre del 2019*. 1, 97.

ANEXOS

Anexo 1 – Bitácora de la Práctica Profesional

Tabla 7 - Miércoles 12 de octubre 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	1
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	12-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Inducción departamento de Recursos Humanos.
2. Recorrido por el plantel de Comcremix
3. Inducción al departamento de Control de Calidad.
4. Revisión de normas ASTM.
5. Entrega de equipo de seguridad (casco, chaleco, guantes, etc...)

Observaciones

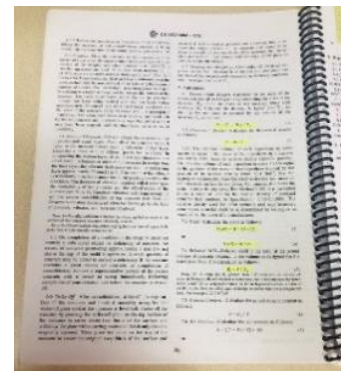



Tabla 8 - Jueves 13 de octubre

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	2
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	13-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Socialización de manual de puestos.
2. Participación en prueba de laboratorio
3. Revisión de ensayos de laboratorio según las normativas ASTM

Observaciones



Tabla 9 - Viernes 14 de octubre 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	3
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	14-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Visita al proyecto Eco distrito
2. Informe de seguimiento Sistema de Gestión de Calidad, Tecer Trimestre 2022

Observaciones



Tabla 10 - Lunes 17 de octubre de 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.		4
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	17-10-2022	
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico	
Empresa	CONCREMIX			
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era	

Actividades

1. Informe de Seguimiento de Gestión de Calidad
2. Prueba de laboratorio ASTM C109 enayo de mortero de cemento hidraulico
3. Prueba ASTM C118 para la densidad del cemento
4. Prueba de flujo del cemento
5. Socialización del manual de puestos

Observaciones

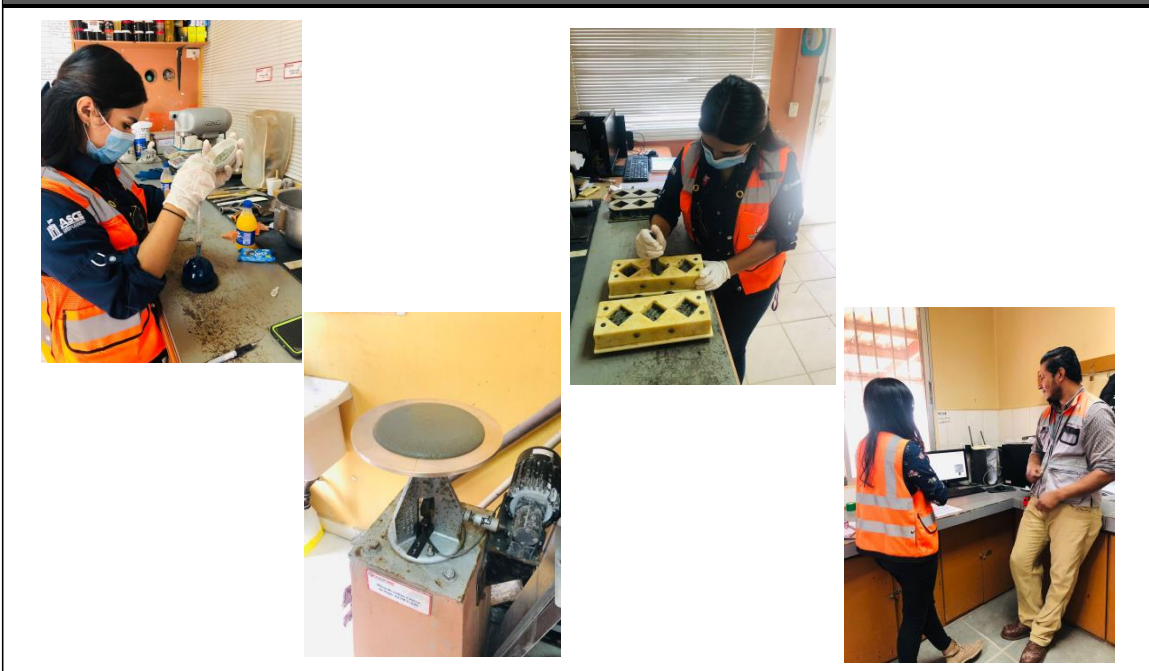



Tabla 11 - Martes 18 de octubre de 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	5
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	18-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Informe de Seguimiento de Gestión de Calidad
2. Formatos de verificación de pruebas de laboratorio

Observaciones

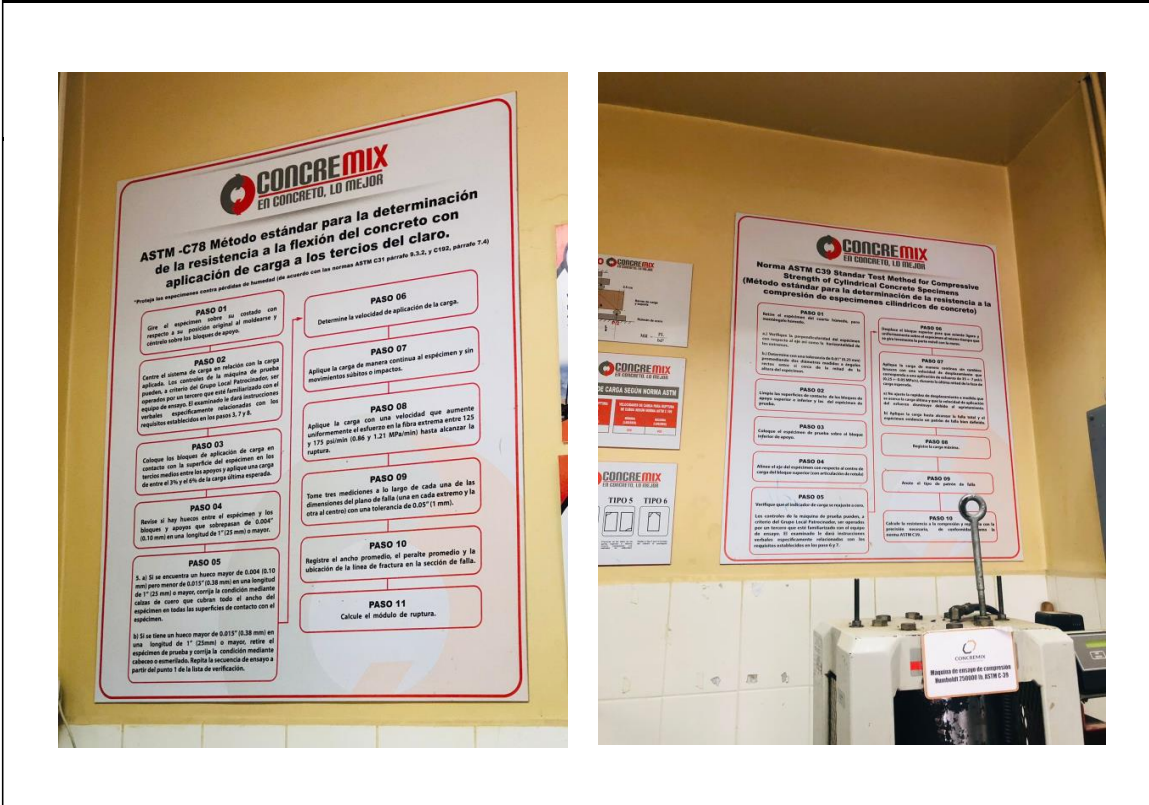



Tabla 12 - Miércoles 19 de octubre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	6
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	19-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Inducción al Departamento de Producción
2. Formatos de verificación de pruebas de laboratorio
3. Visita de la asesora metodológica Ing. Karla Ucles

Observaciones



Tabla 13 - Jueves 20 de octubre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	7
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	20-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Visita a planta dosificadora #1
2. Formatos de verificación de pruebas de laboratorio

Observaciones

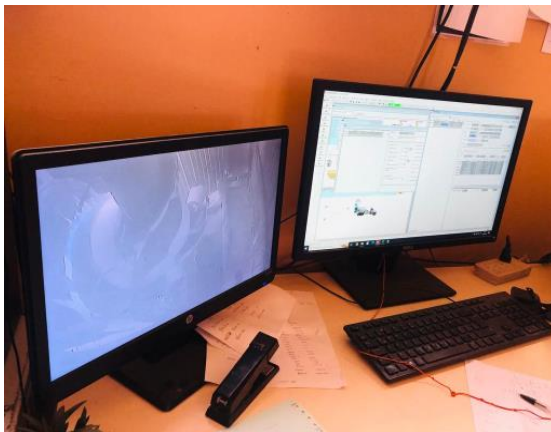



Tabla 14 - Viernes 21 de octubre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	8
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	21-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Defensa de Proyecto de Graduación

Observaciones

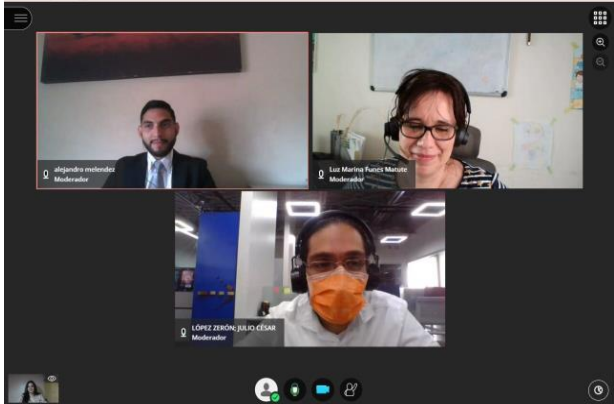



Tabla 15 - Lunes 24 de octubre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	9
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	24-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Revisión de formatos DoForms
2. Carga de camión mixer
3. Cubicación de losa proyecto Ecodistrito

Observaciones

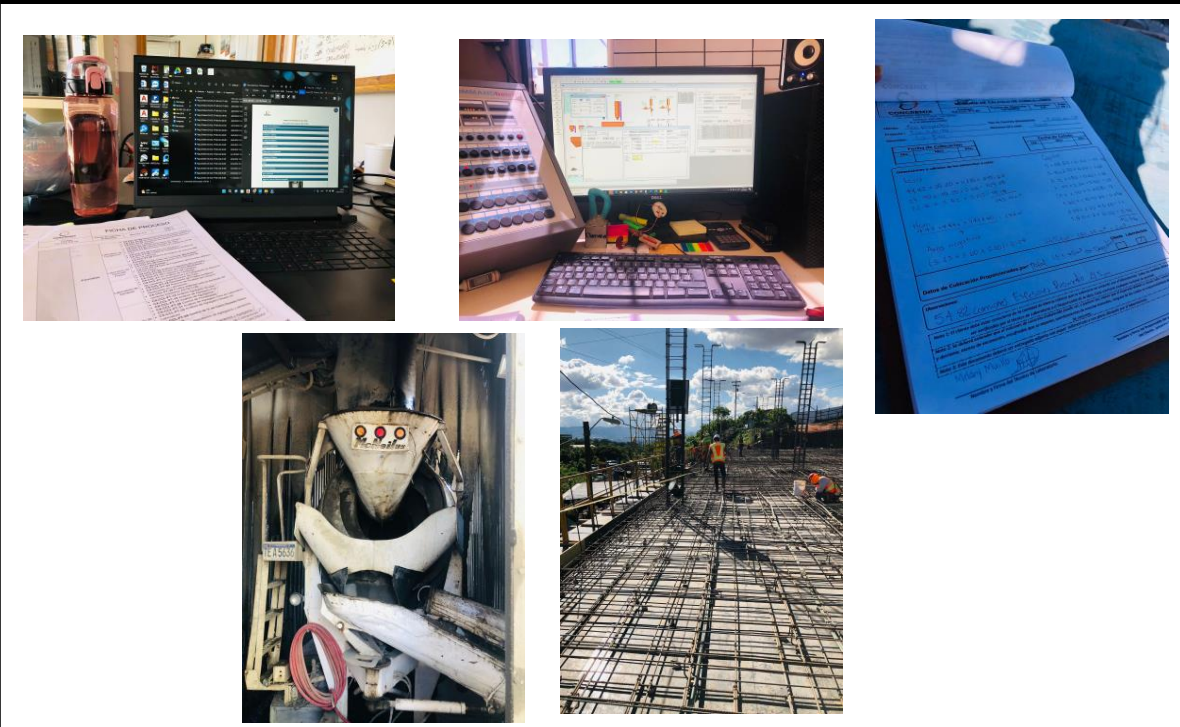



Tabla 16 - Martes 25 de octubre del 2022

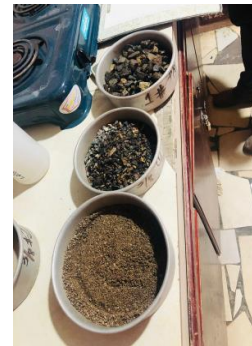
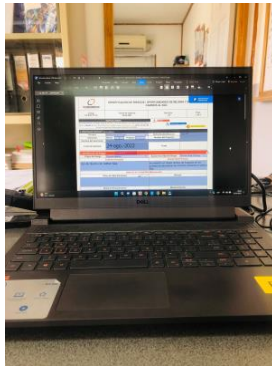
Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	10
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	25-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Complementación de documentación de oportunidades y mejoras
2. Ensayo de humedades para agregados


Observaciones



CONTROL DE HUMEDADES																													
CONCREMIX																													
CONTROL DE HUMEDADES PARA AGREGADOS																													
FECHA: 25-10-2022	HORA: 11:00 AM																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE AGREGADO</th> <th>MON.</th> <th>SEMI.</th> <th>GRAN.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DATA:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO MOJADO:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO SECO:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO H. PÉNDUL:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONCLUSIÓN:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OBSERVACIONES:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		TIPO DE AGREGADO	MON.	SEMI.	GRAN.	DATA:				PESO MOJADO:				PESO SECO:				PESO H. PÉNDUL:				CONCLUSIÓN:				OBSERVACIONES:			
TIPO DE AGREGADO	MON.	SEMI.	GRAN.																										
DATA:																													
PESO MOJADO:																													
PESO SECO:																													
PESO H. PÉNDUL:																													
CONCLUSIÓN:																													
OBSERVACIONES:																													
FECHA:	HORA:																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE AGREGADO</th> <th>MON.</th> <th>SEMI.</th> <th>GRAN.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DATA:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO MOJADO:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO SECO:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO H. PÉNDUL:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONCLUSIÓN:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OBSERVACIONES:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		TIPO DE AGREGADO	MON.	SEMI.	GRAN.	DATA:				PESO MOJADO:				PESO SECO:				PESO H. PÉNDUL:				CONCLUSIÓN:				OBSERVACIONES:			
TIPO DE AGREGADO	MON.	SEMI.	GRAN.																										
DATA:																													
PESO MOJADO:																													
PESO SECO:																													
PESO H. PÉNDUL:																													
CONCLUSIÓN:																													
OBSERVACIONES:																													
FECHA:	HORA:																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE AGREGADO</th> <th>MON.</th> <th>SEMI.</th> <th>GRAN.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DATA:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO MOJADO:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO SECO:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PESO H. PÉNDUL:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONCLUSIÓN:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OBSERVACIONES:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		TIPO DE AGREGADO	MON.	SEMI.	GRAN.	DATA:				PESO MOJADO:				PESO SECO:				PESO H. PÉNDUL:				CONCLUSIÓN:				OBSERVACIONES:			
TIPO DE AGREGADO	MON.	SEMI.	GRAN.																										
DATA:																													
PESO MOJADO:																													
PESO SECO:																													
PESO H. PÉNDUL:																													
CONCLUSIÓN:																													
OBSERVACIONES:																													

Tabla 17 - Miércoles 26 de octubre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	11
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	26-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Visita Geoconsult para ensayo proctor proyecto Ing. Álvaro
2. Evidencia de oportunidades de mejora
3. Humedades

Observaciones

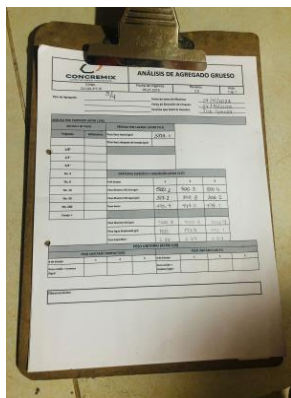
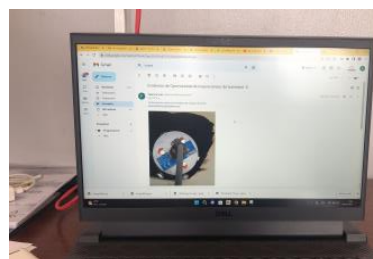



Tabla 18 - Jueves 27 de octubre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	12
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	27-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Visita Geoconsult para ensayo proctor proyecto Ing. Álvaro
2. Auditoria externa por parte de ISO.

Observaciones



Tabla 19 - Viernes 28 de octubre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.		13
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	28-10-2022	
Número de cuenta	117112	Clima		
Empresa	CONCREMIX		Microsoft start - Pronóstico	
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era	

Actividades

1. Ensayo de humedades
2. Ensayo de revenimiento de concreto
3. Ensayo de peso unitario del concreto
4. Salida de camiones mixer
5. Peso específico de agregado fino
6. Ruptura de muestras de concreto

Observaciones

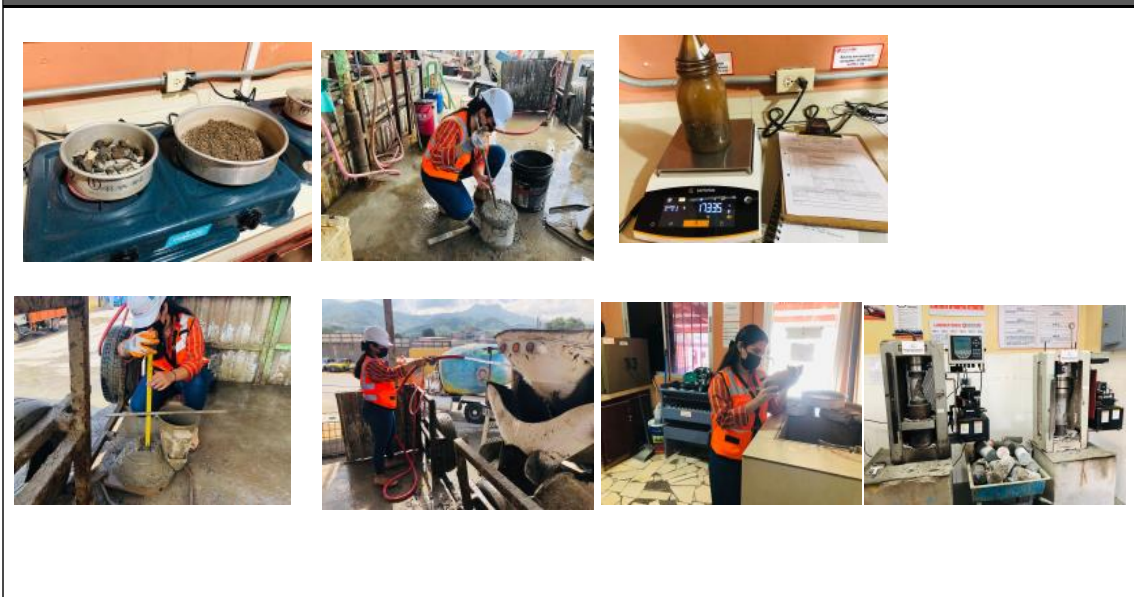



Tabla 20 - Lunes 31 de octubre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	14
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	31-10-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Ensayo de humedades
2. Ensayo de colorimetria
3. Ensayo de ruptura de cilindros para un cliente

Observaciones



OBSERVACIONES			
REALIZO: <i>Suse Garcia</i>	FECHA: 31-10-2022	HORA: 6:10 am	
HUMEDAD DE AGREGADOS			
TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRAVA 3/4	GRAVA 3/8
TARA			
PESO HUMEDO	163.4	382.0	171.5
PESO SECO	144.5	332.2	163.5g
PESO H. - PESO S.	18.9	49.8	7.9
DP/ PS - % DE HUMEDAD	12.05	1.29	4.2
OBSERVACIONES:			
REALIZO:	FECHA:	HORA:	
HUMEDAD DE AGREGADOS			
TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRAVA 3/4	GRAVA 3/8
TARA			

Tabla 21 - Martes 1 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	15
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	01-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Muestreo de agregados
2. Ensayo de humedades
3. Ensayo de colorimetría
4. Peso unitario
5. Ensayo pase 200 mediante lavado
6. Peso específico

Observaciones

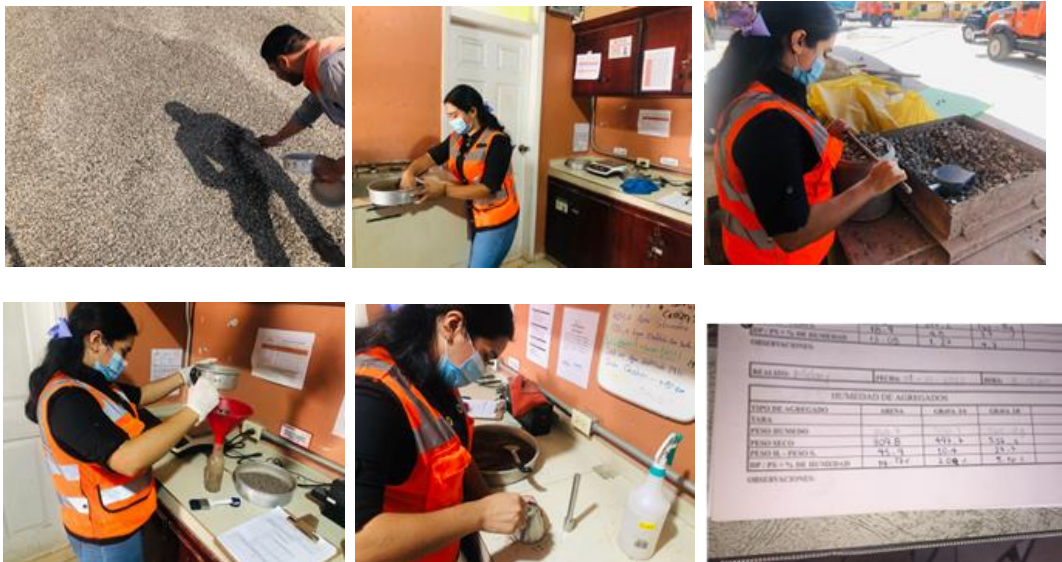


Tabla 22 - Miércoles 2 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.		16
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	02-11-2022	
Número de cuenta	117112	Clima		
Empresa	CONCREMIX		Microsoft start - Pronóstico	
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era	

Actividades


1. Carga de camiones en la dosificadora.

Observaciones



Tabla 23 - Jueves 3 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	17
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	03-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

No se realizaron actividades por incapacidad medica

Observaciones

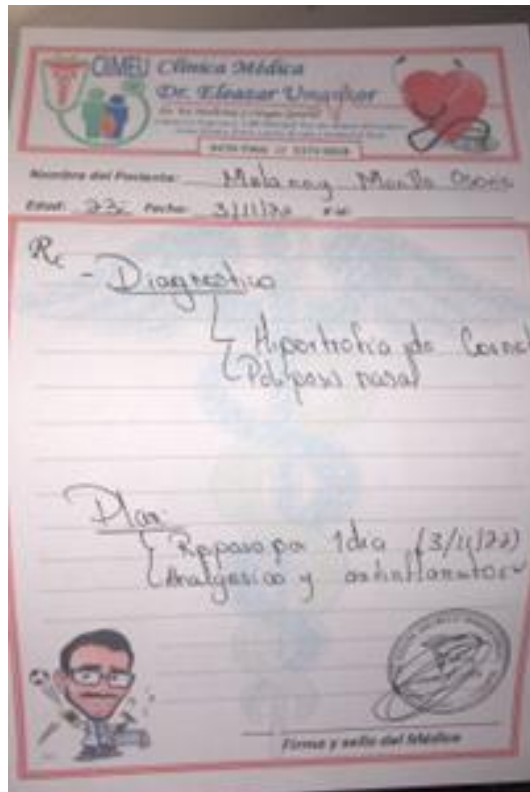



Tabla 24 - Viernes 4 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	18
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	04-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Ensayo de humedades
2. Supervisión de ensayos de campo
3. Peso específico de agregado grueso
4. Diseño de mezcla
5. Preparación de cilindros para prueba de diseño de mezcla
6. Peso especifico agregado fino


Observaciones

RESUMEN	ESQ. 2	ESQ. 4	ESQ. 6
PESO MED.	112.6	341.5	334.9
PESO R. ENCL.	26.4	32.6	18.4
COEF. P.C. % DE HUMEDAD	70.04	8.03	0.47
OBSERVACIONES:			
REALIZADO	M. Murillo	FECHA	4 - 11 - 2022
HUMEDAD DE AGREGADOS			
TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRANES DE	GRANES DE
TAMA	500 CM	300 CM	300 CM
PESO MED.	248.2	450.4	121.7
PESO R. ENCL.	44.5	11.8	10.4
COEF. P.C. % DE HUMEDAD	14.33	3.14	8.50
OBSERVACIONES:			



Tabla 25 - Lunes 7 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	19
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	07-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Ensayo de humedades
2. Muestreo de agregados
3. Reducción de muestras
4. Ruptura de cilindros

Observaciones



Tabla 26 - Martes 8 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	21
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	08-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Ensayo de humedades
2. Ensayo de freagado de concreto
3. Reducción de muestras
4. Ruptura de cilindros

Observaciones



Tabla 27 - Miércoles 9 de noviembre 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	22
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	09-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Ensayo de humedades
2. Ensayo de granulometría
3. Visita al proyecto cipreses


Observaciones

O.H. - PESO S.	256.1	10.412	253.3	
PS = % DE HUMEDAD	10.92	3.022	4.827	
OBSERVACIONES:				
REALIZO: Melany				
FECHA: 9-11-2022		HORA: 3:00pm		
HUMEDAD DE AGREGADOS				
TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRAVA M	GRAVA X	
TARA				
PESO HUMEDO	300.5	300.58	300.58	
PESO SECO	273.3	273.2	273.2	
DIF. PS = % DE HUMEDAD	9.927	2.84	5.227	
OBSERVACIONES:				



Tabla 28 - Jueves 10 de noviembre del 2022

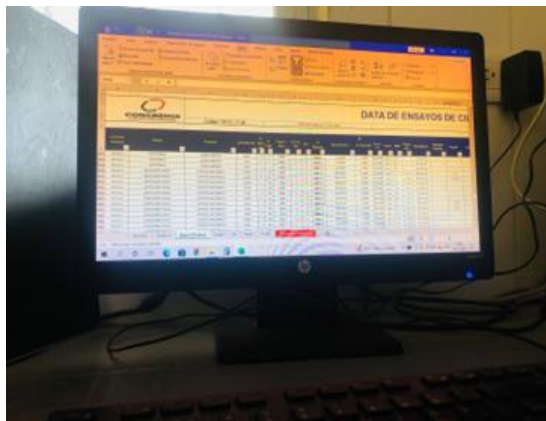
Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	23
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	10-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Ensayo de humedades
2. Revisión de data de ensayo de cilindros

Observaciones



CONTROL DE HUMEDADES

CONCREMIX Código: GR-CCL-PE-36 Fecha de Vigencia: 15/02/18 Revisión: 24 Página: 1 de 1

CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE AGREGADOS MEDIANTE SECAO
NORMA ASTM C56

REALIZO: [Signature] FECHA: 10-11-2022 HORA: 11:00 PM

HUMEDAD DE AGREGADOS

TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRAVA 3/4	GRAVA 3/8
TARA			
PESO HUMEDO	194.345	181.4	
PESO SECO	141.0	137.2	
PH-PS	15.7	12.2	
DP/PS- % DE HUMEDAD	11.13%	8.91%	

OBSERVACIONES:

REALIZO: [Signature] FECHA: 10-11-2022 HORA: 12:00 PM

HUMEDAD DE AGREGADOS

TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRAVA 3/4	GRAVA 3/8
TARA			
PESO HUMEDO			
PESO SECO			
PH-PS- % DE HUMEDAD			

OBSERVACIONES:


REALIZO: FECHA: HORA:

HUMEDAD DE AGREGADOS

TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRAVA 3/4	GRAVA 3/8
TARA			
PESO HUMEDO			
PESO SECO			

Tabla 29 - Viernes 11 de noviembre del 2022

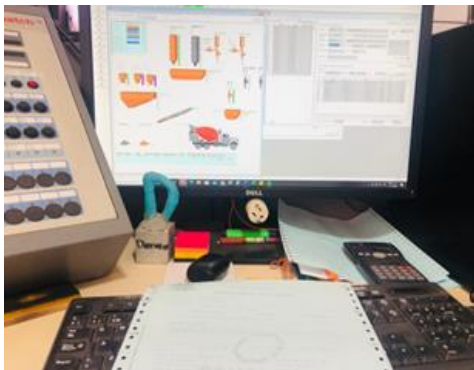
Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.		24
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	11-11-2022	
Número de cuenta	117112		Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX			
Cargo	Oficial de Calidad Jr.		Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Ensayo de humedades
2. Dosificación en planta 2


Observaciones



HUMEDAD DE AGREGADOS			
AGREGADO	ARENA	GRAVA 3/4	GRAVA 3/8
HUMEDO			
SECO			
H. - PESO S.			
PS = % DE HUMEDAD			
OBSERVACIONES:			
REALIZO: Melany	FECHA: 11 - 11 - 2022	HORA: 8:10 am	
HUMEDAD DE AGREGADOS			
TIPO DE AGREGADO	ARENA	GRAVA 3/4	GRAVA 3/8
TARA	3		
PESO HUMEDO	350.5	350.7	350.9
PESO SECO	312.6	311.0	331.7
H. - PESO S.	37.9	39.7	19.2
DP / PS = % DE HUMEDAD	12.12 /	11.32 /	5.48
OBSERVACIONES:			

Tabla 30 - Sábado 12 de noviembre

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	25
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	12-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Visita proyecto Ambar

Observaciones

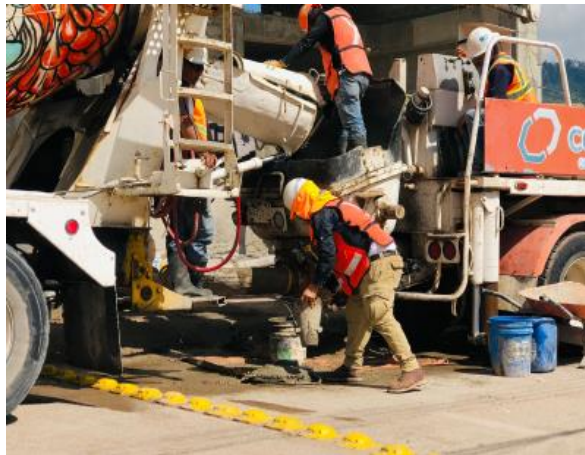



Tabla 31 - Lunes 14 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	26
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	14-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Charla Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras

Observaciones

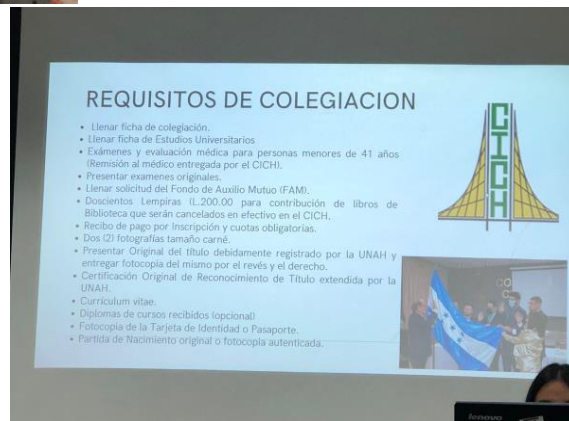



Tabla 33 - Miércoles 16 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	28
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	16-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Presupuesto anual de compras (PAC)
2. Cotización de equipo Gilson

Observaciones

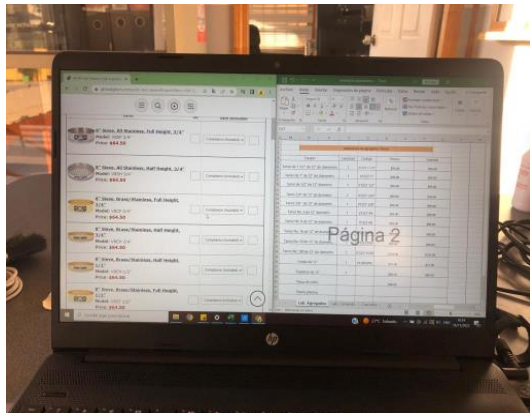
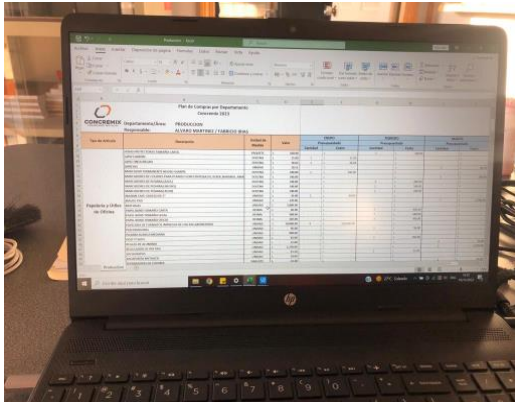



Tabla 34 - Jueves 17 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	29
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	17-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Dosificación
2. Ensayo de Colorimetría
3. Ensayo de peso específico

Observaciones

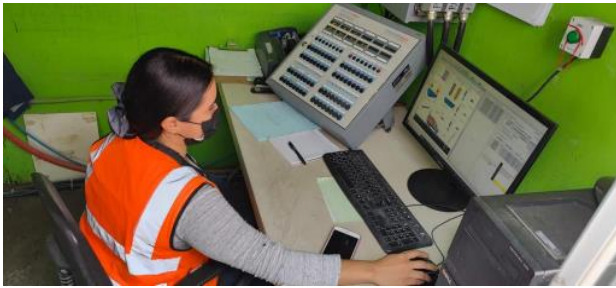



Tabla 35 - Viernes 18 de noviembre del 2022

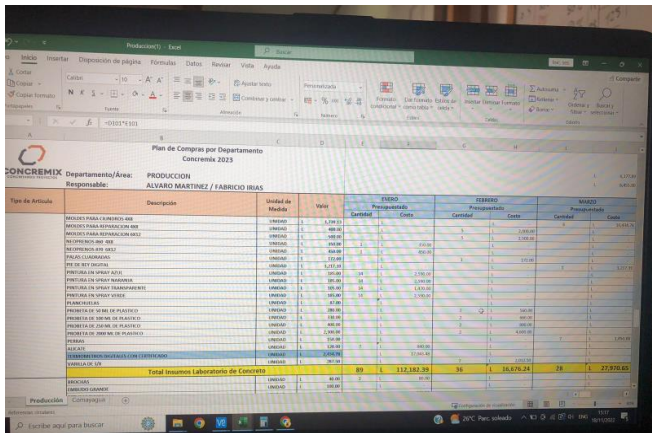
Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.		30
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	18-11-2022	
Número de cuenta	117112	Clima		
Empresa	CONCREMIX		Microsoft start - Pronóstico	
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era	

Actividades

1. Cuantificación PAC laboratorio de concreto
2. Solicitud de equipo

Observaciones





	SOLICITUD DE EQUIPO E INSUMOS			
Código: CX-GCA-FT-02	Fecha de Vigencia: 01-06-2018	Revisión: 2.0	Hoja: 1 de 1	
Fecha: 21/11/2022		Laboratorio de concreto		
N.	DESCRIPCIÓN	U.M.	CANTIDAD	NOTAS
1	Almagona	unidad	2	
2	Metros	unidad	5	
3	Chalecos	unidad	4	
4	Brochas	unidad	2	
5	Lampara para planta 2	unidad	2	
6	Sentadero para baño	unidad	2	

Tabla 36 - Sábado 19 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	34
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	19-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Despacho de camiones mixer

Observaciones



Tabla 37 - Lunes 21 de noviembre del 2022

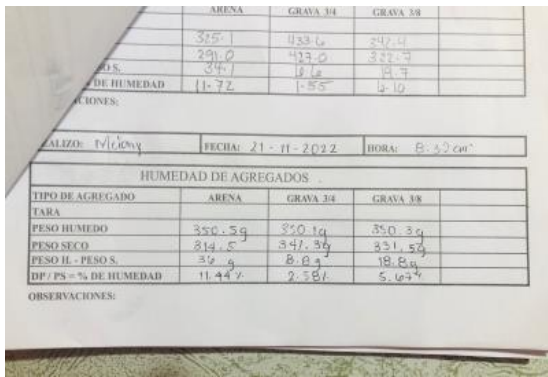
Bitácora de trabajo







Nombre		Bitácora No.	31
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	21-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Solicitud de equipo de laboratorio Gilson
2. Ensayo de humedades

Observaciones



GRUPO B	
	Inglaterra 6
	Irán 2
	Estados Unidos 1
	Gales 1
GRUPO A	
	Senegal 0
	Países Bajos 2

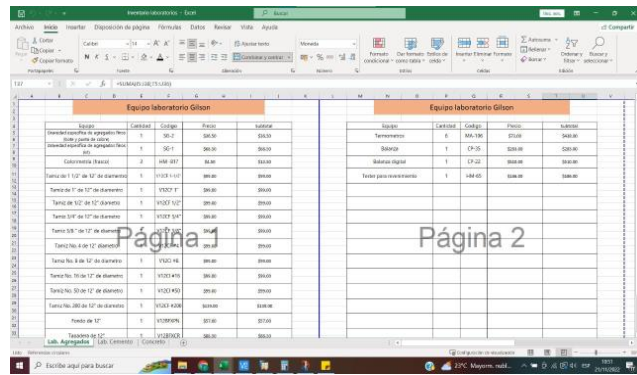



Tabla 38 - Martes 22 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	32
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	22-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Muestra de agua para analisis del SANAA
2. Ensayo de humedades
3. Ensayo de granulomería
4. Preparación de muestra para ensayos


Observaciones



 Argentina	1	 México	0	 Dinamarca	0	 Francia	4
 Arabia Saudita	2	 Polonia	0	 Túnez	0	 Australia	1

Tabla 39 - Miércoles 23 de noviembre del 2022

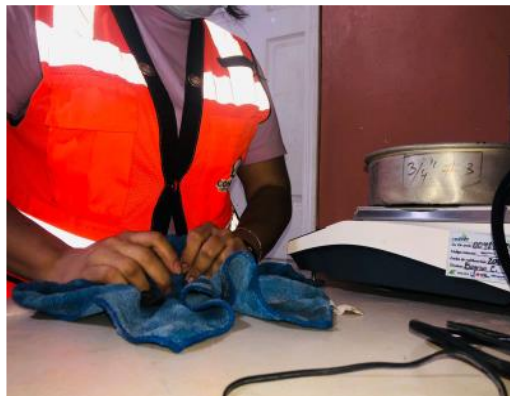
Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	33
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	16-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era




Actividades

1. Ensayo de peso específico para agregado fino
2. Ensayo de peso específico para agregado 3/4

Observaciones



GRUPO F

	Marruecos	0
	Croacia	0
	Bélgica	1
	Canadá	0

GRUPO E






	Alemania	1
	Japón	2
	España	7
	Costa Rica	0

Tabla 40 - Jueves 24 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	33
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	24-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Ensayo de colorimetría
2. Ensayo de Pase #200 mediante lavado
3. Preparación de muestra para agregados

Observaciones












GRUPO B	
 Suiza	1
 Camerún	0
 Brasil	2
 Serbia	0
GRUPO H	
 Uruguay	0
 Costa del Mar	0
 Portugal	3
 Ghana	2

Tabla 41 - Viernes 25 de noviembre 2022

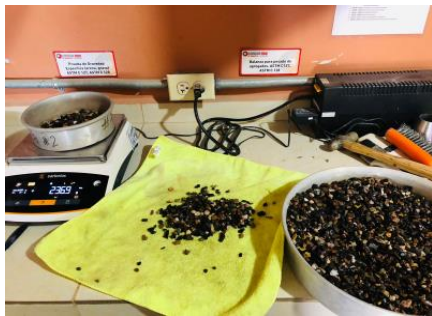
Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	33
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	25-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Ensayo de granulometría
2. Ensayo de peso específico para agregado 3/4
3. Condición de saturada superficie seca
4. Ensayo de peso específico agregado fino


Observaciones



GRUPO B	
	0
	0
	0
	0
GRUPO A	
	1
	3
	1
	1

Tabla 42 - Sábado 26 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	34
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	26-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Peso seco ensayo de absorción

Observaciones



Tabla 44 - Martes 29 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.		33
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	29-11-2022	
Número de cuenta	117112		Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX			
Cargo	Oficial de Calidad Jr.		Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Reporte de avance de producción
2. Reporte de resistencia de cilindros
3. Ruptura de cilindros

Observaciones

CONCREMIX		Informe de Avance de Obra e Insumos										
Código: CX-PDC-FT-02		Fecha de Vigencia: 21/05/2018				Revisión: 1.0			Hoja 1 de 1			
martes 29 de noviembre de 2022											Hora de Informe: 29/11/2022 15:07	
PLANTA 1,2,3												
ITEM	DESCRIPCIÓN	CONCRETO	S/C	M ³ PICAL	M ³ S/C	M ³ ACI/FINTE	ARMADO DE ACI (kg)	ARMADO DE S/C (kg)	ARMADO DE S/C (kg)	ARMADO DE S/C (kg)	ESTADO	OTRAS ACCIONES
1.	INVERSIONES RÍDIO	4000	R	181.00	105.00	0.00	330	8	35.94	0.00	TERMINADO	
2.	INVERSIONES RÍDIO	6000	R	21.00	21.00	0.00	420	8	8.82	0.00	TERMINADO	
3.	CARLOS HERNANDEZ	7000	R	0.00	0.00	0.00	700	8	0.78	0.00	TERMINADO	
4.	MOBILIARIA PALMA REAL	8000 AUTO	R	29.00	29.00	0.00	420	8	12.18	0.00	TERMINADO	
5.	BANCO CENTROAMERICANO DE INVERSIONES ECONÓMICAS	4000 C	R	0.00	0.00	0.00	8	888	0.00	0.00	TERMINADO	
6.	EL HABIBT INTERNACIONAL	30 MPA 2M	R	24.00	24.00	0.00	8	680	0.00	10.00	TERMINADO	
TOTAL				207.00	157.00	0.00	1970	8	58.62	13.94		

RESUMEN DE AVANCE			
M ³ PROGRAMADOS	287.00 m ³	M ³ POR USAR	0.00 m ³
M ³ ENTREGADOS	287.00 m ³	CEMENTO POR USAR	0.00 m ³
TIEMPO H.E. PROGRAMADO	53.62 días	M ³ R	0.00 ton
TIEMPO H.E. PROGRAMADO	53.62 días	TIPO I	0.00 ton
TOTAL DE CEMENTO UTILIZADO H.E. R	53.62 ton		
TOTAL DE CEMENTO UTILIZADO TIPO I	13.94 ton		

AVANCE DE OBRA	
100%	

CONCREMIX		RESISTENCIA A COMPRESIÓN (ASTM C-39)		
Código: CX-CCL-FT-07		Fecha de Vigencia: 21-05-2018	Revisión: 2.0	Hoja 1 de 1


Cliente: Jorge Paz Elaboración de cilindros: Jose Garcia
 Proyecto: Estacionamiento Grupo Q Fecha de Entrega: 29/11/2022
 Ubicación del Proyecto: Bivd. Centro America Resistencia Solicitada: 3000 PSI

RESISTENCIA										DENSIDAD					
Fecha de Colado	# de Muestras	# de Muestras	Edad (días)	Slump (mm)	Fecha de Rotura	Carga (kN)	Diámetro (mm)	Resistencia (MPa)	% de resistencia	Tipo de Embarque	Desaroga (kg/m ³)	Altura (mm)	Peso (kg)	Volumen (m ³)	Densidad (kg/m ³)
20-nov-22	1	1	7	7	28-nov-22	12,784	4.00	2,650	87%	FRME	ROMA	800	3.58	0.00165	2,170
21-nov-22	1	1	7	7	28-nov-22	13,750	4.00	2,646	88%		ROMA	800	3.58	0.00165	2,170
21-nov-22	1	1	14	7	05-dic-22			-	-		ROMA	800	3.60	0.00165	2,182
21-nov-22	1	1	14	7	05-dic-22			-	-		ROMA	800	3.60	0.00165	2,182
21-nov-22	1	1	14	7	05-dic-22			-	-		ROMA	800	3.60	0.00165	2,182
21-nov-22	1	1	28	7	19-dic-22			-	-						
21-nov-22	1	1	28	7	19-dic-22			-	-						
21-nov-22	1	1	11	7	29-nov-22	33,341	4.00	2,653	88%	FRME	ROMA	800	3.68	0.00165	2,170
21-nov-22	1	1	11	7	29-nov-22	33,476	4.00	2,664	89%		ROMA	800	3.60	0.00165	2,182
21-nov-22	1	1	14	6	06-dic-22			-	-		ROMA	800	3.60	0.00165	2,182
21-nov-22	1	1	14	6	06-dic-22			-	-		ROMA	800	3.60	0.00165	2,182
21-nov-22	1	1	14	6	06-dic-22			-	-		ROMA	800	3.60	0.00165	2,182
21-nov-22	1	1	28	6	20-dic-22			-	-						
21-nov-22	1	1	28	6	20-dic-22			-	-						

GRUPO B		
	Gales	0
	Irán	2
	Inglaterra	0
	Estados Unidos	0
GRUPO A		
	Catar	1
	Senegal	3
	Países Bajos	1
	Ecuador	1

Tabla 45 - Miércoles 30 de noviembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	34
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	30-11-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Reporte de avance de producción
2. Check list de equipo de lanzado

Observaciones

CHECK LIST EQUIPO DE LANZADO				
Código: CX-CCL-FT-01		Fecha de Vigencia: 17/10/2022		Revisión: 1.0
Laboratorista		Proyecto		
Bomba				
#	ITEM	SI	NO	OBSERVACIÓN
	Revisión de bomba de aditivo antes de salir			
	Estado del equipo de aditivo			
	Se carga la batería			
	Se lleva suficiente manguera para aire			
	Se lleva suficiente manguera para aditivo			
	Cuenta con herramientas			
	Se revisó el generador eléctrico			
	El generador cuenta con combustible			
	Cuenta con boquilla extra			
	Se lleva mínimo 2 barriles de aditivo			

GRUPO D

- Túnez 1
- Francia 0

- Australia 1
- Dinamarca 0

GRUPO C

- Arabia Saudita 1
- México 2
- Polonia 0
- Argentina 2

Informe de Avance de Obra e Insumos			
Código: CX-PDC-FT-02		Fecha de Vigencia: 23/02/18	Revisión: 1.0
		Hoja: 1 de 1	

miércoles 30 de noviembre de 2022

Hora de Informe: 30/11/2022 15:33

PLANTA 1.2.3


ITEM	CLIENTE	CANTIDAD	UNID.	MP PREC.	MP PLAN.	MP SEÑALADO	CONSUMO MP PREC.	CONSUMO MP PLAN.	CONSUMO MP SEÑALADO	ESTADO	OBSERVACIONES
1	ECOPROYECTOS	4000	#	200.00	200.00	0.00	300	0	68.00	0.00	TERMINADO
2	INVERSIONES RIKO	4000	#	0.00	0.00	0.00	300	0	0.00	0.00	CANCELADO
3	INVERSIONES RIKO	4000	#	0.00	0.00	0.00	400	0	0.00	0.00	CANCELADO
4	ECOPROYECTOS	4000	#	0.00	0.00	0.00	300	0	0.00	0.00	CANCELADO
5	PAÑOLARSA-PALMA-REAL	3400 U/R	#	43.00	43.00	1.00	400	0	20.20	0.00	EN CURSO
6	EL HARBERT INTERNACIONAL	30 MP/3 U/R	#	34.00	34.00	0.00	0	400	0.00	0.00	TERMINADO
7	INVERSIONES COBALTO	3000 UNID/200	#	0.00	0.00	0.00	300	0	2.20	0.00	EN CURSO
8	EL HARBERT INTERNACIONAL	30 MP/3 U/R	#	0.00	0.00	0.00	0	400	0.00	0.00	CANCELADO
9	INVERSIONES RIKO	8000	#	0.00	0.00	0.00	400	0	15.75	0.00	EN CURSO
TOTAL				206.00	206.00	0.00			106.36	0.00	

RESUMEN DE AVANCE	
MP PROGRAMADOS	206.00 m3
MP ENVIADOS	206.00 m3
MP CONSUMIDOS	106.36 m3
MP POR ENTREGAR	99.64 m3
MP POR ENTREGAR	99.64 m3
MP POR ENTREGAR	99.64 m3

AVANCE DE OBRA
99%

Tabla 46 - Jueves 1 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	35
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	01-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Preparación de muestra
2. Ruptura de cilindros

Observaciones












GRUPO F		
	Croacia	0
	Bélgica	0
	Canadá	1
	Marruecos	2
GRUPO E		
	Costa Rica	2
	Alemania	4
	Japón	2
	España	1

Tabla 47 - Viernes 2 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	36
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	02-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era



Actividades

1. Ensayo de ruptura de cilindros
2. Peso Específico agregado 3/4

Observaciones



GRUPO H

	Corea del Sur	2
	Portugal	1
	Ghana	0
	Uruguay	2

GRUPO G






	Serbia	2
	Suiza	3
	Camerún	1
	Brasil	0



Tabla 48 - Lunes 5 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	37
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	05-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Revisión de equipo
2. Plano de ubicación de planta dosificadora

Observaciones




 Campeonato del Mundo Octavos de final		
	Japón	1 (1)
	Croacia	1 (3)
	Brasil	4
	Corea del Sur	1



Tabla 50 - Miércoles 7 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	37
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	07-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Pase 200 mediante lavado
2. Ajuste de concreto con aditivo K-Integral
3. Ensayo de peso específico

Observaciones



Tabla 51 - Jueves 8 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	38
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	08-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Peso seco de agregados para absorción
2. Ensayo de granulometría

Observaciones

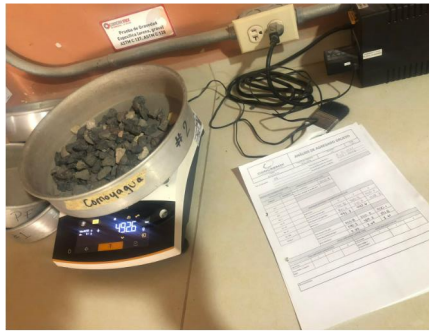



Tabla 52 - 9 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.		39
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	09-12-2022	
Número de cuenta	117112		Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX			
Cargo	Oficial de Calidad Jr.		Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Visita de estudiantes de clase de Materiales de Construcción de UNITEC


Observaciones



 Croacia	1 (4)	 Países Bajos	2 (3)
 Brasil	1 (2)	 Argentina	2 (4)

Tabla 53 - 12 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	40
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	12-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Explicación de elaboración de diseño de mezcla
2. Elaboración de cilindros para diseño de mezcla
3. Preparación de muestra de agregados

Observaciones

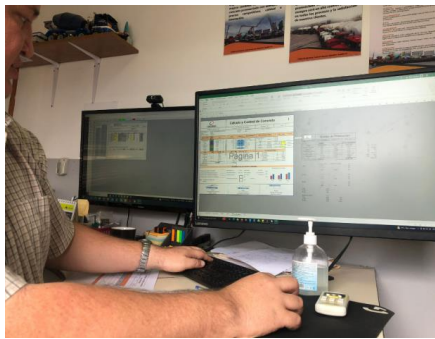


Tabla 54 - Martes 13 de diciembre del 2022

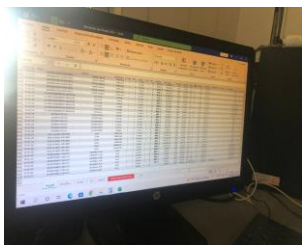
Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	41
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	09-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Desmolde de cilindros de diseño de mezcla
2. Ensayo de peso específico para el agregado grueso
3. Ensayo de pérdida de materiales que pasan la malla No. 200 mediante lavado
4. Ingreso de cilindros a la data de ensayo


Observaciones



 Argentina 3
 Croacia 0

Tabla 55 - Miércoles 14 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	42
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	14-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Peso seco de ensayo de peso específico y de absorción
2. Ensayo de peso específico del agregado fino
3. Lectura del ensayo de colorimetría

Observaciones







		
 Francia	2	
 Marruecos	0	

Tabla 56 - Jueves 15 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	43
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	15-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades


1. Peso seco de ensayo de peso específico y de absorción
2. Granulometría
3. Preparación de muestra de agregados
4. Prueba de control para la arena

Observaciones



Tabla 57 – Viernes 16 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.	44
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	16-12-2022
Número de cuenta	117112	Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX		
Cargo	Oficial de Calidad Jr.	Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Ensayo de granulometría para prueba de control de módulo de finura
2. Formato de relato de ensayos

Observaciones

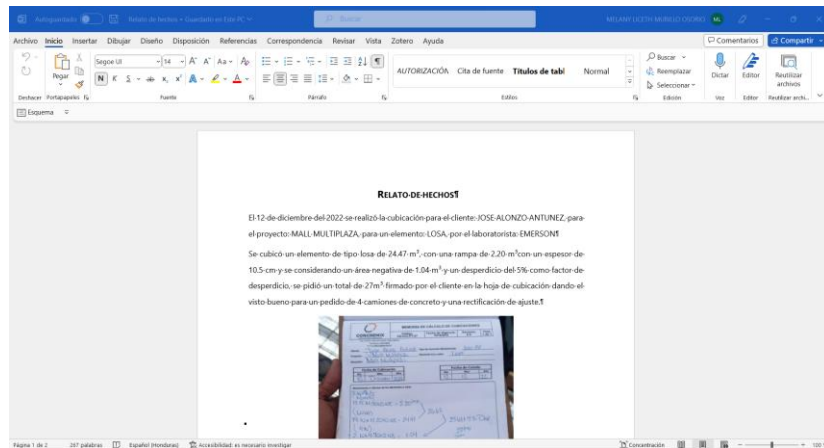
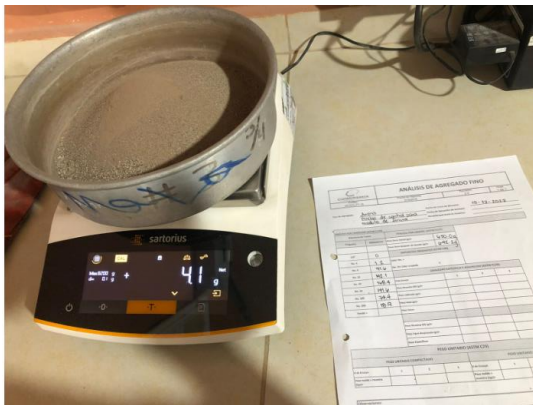


Tabla 58 - Lunes 19 de diciembre del 2022

Bitácora de trabajo

Nombre		Bitácora No.		45
Melany Liceth Murillo Osorio		Fecha	17-12-2022	
Número de cuenta	117112		Clima	 Microsoft start - Pronóstico
Empresa	CONCREMIX			
Cargo	Oficial de Calidad Jr.		Ubicación	Col. La Era

Actividades

1. Mejoras al plano de la planta de Comayagua
2. Inducción al laboratorio de agregados de la pasante

Observaciones

